

EP99/1585

~~09/62385~~

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 08 JUN 1999	
WIPO	PCT

**Bescheinigung**

**09 / 623840**

Frau Helke L o b in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der  
Bezeichnung

"Fußbetätigte Bedienungsvorrichtung an einem Kraftfahrzeug"

am 11. März 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüngli-  
chen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole  
B 60 K, B 60 T und G 05 G der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 24. März 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Zeichen: 198 11 268.8

Hein

21-05-98

Helke LOB  
81377 München

11. März 1998

LOB48.3

---

**Fußbetätigte Bedienungsvorrichtung an einem Kraftfahrzeug**

---

16 Seiten Beschreibung  
10 Seiten mit 39 Ansprüchen  
1 Seite Zusammenfassung  
6 Seiten Zeichnungen

./...

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine fußbetätigte Bedienungsvorrichtung zum Ansteuern von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln in Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5   Herkömmliche Bedienungsvorrichtungen zu diesem Zweck bestehen aus einem Fußpedal, insbesondere einem Gaspedal, einer Bremse oder einer Kupplung, das auf Druck nachgibt, und das Drucksignal, beispielsweise über einen Seilzug oder auf hydraulische Weise, auf den Motor überträgt.
- 10   Ein Nachteil der bekannten Lösung besteht darin, daß bei einem Unfall eine große Verletzungsgefahr im Fußraum von den Pedalen sowie den damit verbundenen dahinterliegenden, ggf. durchbrechenden, Gestängen ausgeht. Diese Verletzungsgefahr kann aus Gründen der konstruktiven Ausführung
- 15   der Pedale auch nicht durch ein Airbag oder ähnliche Vorrichtungen verringert werden.

- Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine fußbetätigte Bedienungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug zu entwickeln, welche aufgrund seiner konstruktiven Ausführung bei einem Frontalaufprall des Kraftfahrzeugs Fußverletzungen des Fahrzeugführers im wesentlichen ausschließt.
- 20

- Die Aufgabe wird, ausgehend von einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.
- 25

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, daß zur Betätigung von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln bei ei-

./...

5 nem Kraftfahrzeug ein mit einem elastischen und leitenden Körper versehener Signalgeber vorgesehen ist, wobei der Körper zwei, auf einander gegenüberliegenden Körperoberflächen aufgebrachte elektrische Kontaktierungsbereiche mit jeweils einer Zuleitung aufweist, und die Zuleitungen in einen Meßwandler geführt werden, an dessen Ausgang ein Steuersignal als Maß für den elektrischen Widerstand anliegt.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Körper aus einem elastischen Material. Vorteilhaft ist das elastische Material dabei porös ausgebildet, wobei die Poren eine unregelmäßige Anordnung aufweisen können. Für die Häufigkeitsverteilung der Größe der Poren ist dabei eine Varianz vorzusehen, welche nicht Null ist. Bei einer  
15 günstigen Variante besteht der Körper aus einem Elastomer.

Vorteilhaft ist der Körper in seiner Größe und Form derart gestaltet, daß er mit dem Fuß bequem bedienbar ist.

Vorzugsweise besteht der Körper aus zwei Teilkörpern, welche leitend übereinander angeordnet sind. Die Teilkörper  
20 sind auf der jeweils dem anderen Teilkörper abgewandten Oberfläche vollständig mit je einem elektrischen Kontaktierungsbereich versehen. Der jeweilige Kontaktierungs-  
bereich ist dabei leitend einerseits mit dem entsprechenden Körper, andererseits mit je einer Zuleitung verbunden.  
25 Vorteilhaft sind die Elastizitätsmodule der die Teilkörper bildenden Materialien unterschiedlich groß, sowie die Teilkörper entlang einer Verbindungslinie zwischen den beiden Kontaktierungsbereichen unterschiedliche Ausdehnungen in der Art auf, daß ein als Druckpunkt bezeichneter  
30 Abstand der beiden Kontaktierungsbereiche auftritt, an dem



nur einer der beiden Teilkörper im wesentlichen vollständig komprimiert ist.

In einer vorteilhaften Ausführung ist der mit den entsprechenden Kontaktierungsbereichen und Zuleitungen versehene Körper von einem isolierenden Material umgeben. Das Material ist dabei in der Art vorzusehen, daß die jeweils die Kontaktierungsbereiche bedeckenden Flächen ausgesteift sind, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Körper eingeleitet wird. Das die übrigen Bereiche des Körpers umhüllende Material ist nachgiebig ausgebildet.

In einer günstigen Variante ist der, wie vorstehend beschrieben aufgebaute Signalgeber im Bereich eines ersten Kontaktierungsbereiches geriffelt, so daß ein Fuß rutschfesten Halt darauf findet.

Vorzugsweise ist dem Signalgeber ein Meßwandler nachgeordnet, dessen Eingänge über die Zuleitungen mit dem ersten und einem zweiten Kontaktierungsbereich verbunden sind. Der Meßwandler enthält eine Spannungsquelle, die zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktierungsbereich eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. In einer anderen günstigen Ausführung ist eine Stromquelle vorgesehen, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich einen elektrischen Strom mit im wesentlichen konstanter Amplitude hervorruft. Vorzugsweise ist ein Wandler vorhanden, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße abgegeben wird. Die analoge elektrische Kenngröße wird vorteilhaft einem Ein-

21.05.99

LOB48.3

- 5 -

gangsverstärker zugeführt, welcher die analoge elektrische Kenngröße als Maß für den elektrischen Widerstand in ihrer Amplitude heraufsetzt. In einer günstigen Variante besitzt der Meßwandler einen Analog-Digital-Wandler, welcher die analoge Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und sie als digitale Kenngröße ausgibt.

Vorzugsweise ist ein Funktionsgeber vorgesehen, dem die analoge oder digitale Kenngröße übergeben wird, und an dessen Ausgang ein mit der Kenngröße bzw. deren zeitlicher Änderung in eindeutigen Zusammenhang stehendes Steuersignal anliegt. In einer günstigen Variante weist der Funktionsgeber einen Speicher auf, dem die analoge oder digitale Kenngröße zugeführt wird. Desweiteren ist eine Differenzierstufe vorgesehen, welche die aktuelle und eine aus dem Speicher abgerufene vorherige Kenngröße als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße, die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße darstellt, ausgibt. Vorteilhaft weist der Funktionsgeber ein Linearisierungsglied auf, dem die Kenngröße oder die Differenziergröße als Eingangssignal übergeben wird, und an dessen Ausgang das Steuersignal anliegt. Dieses Steuersignal aktiviert im Endeffekt das Antriebs-oder Verzögerungsmittel.

In einer günstigen Ausführung ist zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße eine erste Schwellwertstufe vorgesehen, die die Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal abgibt, welches einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert bzw. einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert. Bei einer weiteren

./..

günstigen Variante weist der Funktionsgeber zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße eine zweite Schwellwertstufe auf, die die Differenziergröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal ausgibt, das einen konstanten ersten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert, und das einen zweiten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert.

Vorteilhaft besitzt der Funktionsgeber außerdem einen Tabellenspeicher, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße und/oder der Differenziergröße ein entsprechender Wert des Steuersignals zugeordnet wird.

15 In einer günstigen Ausführungsform enthält der Meßwandler weiterhin eine Ausgangsstufe, welche das Steuersignal aufnimmt und in seiner Amplitude heraufsetzt.

Vorzugsweise ist eine Vorrichtung vorgesehen, die die Ableitung der Änderung des vom Steuersignal bestimmten elektrischen Widerstandes erfaßt, und die bei einer schnellen Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeugs erhöht, so daß ein Kick-down Effekt erzeugt wird.

25 In einer vorteilhaften Variante sind drei Bedienungsvorrichtungen vorgesehen, wobei eine erste Bedienungsvorrichtung den Fahrzeugmotor, eine zweite Bedienungsvorrichtung das Bremssystem und eine dritte Bedienungsvorrichtung die Kupplung beeinflusst. Die Signalgeber der Bedienungsvorrichtungen sind dabei vorzugsweise in einen Gesamtkörper

integriert, wobei die Betätigungsflächen der Bedienungsvorrichtungen in einer Oberfläche des Gesamtkörpers in der Art nebeneinander angeordnet sind, daß die Betätigungsfläche der ersten Bedienungsvorrichtung sich rechts, die der zweiten Bedienungsvorrichtung sich in der Mitte und die der dritten Bedienungsvorrichtung sich links befindet. In einer günstigen Ausführung ist die Betätigungsfläche der zweiten Bedienungsvorrichtung wesentlich größer als die Betätigungsflächen der anderen Vorrichtungen ausgebildet.

Desweiteren ist zwischen den Betätigungsflächen der zweiten und dritten Bedienungsvorrichtung ein größerer Abstand zu wählen als zwischen den Betätigungsflächen der ersten und zweiten Bedienungsvorrichtung. Die aus den drei Bedienungsvorrichtungen gebildete Betätigungsgruppe ist in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen zum Fahrer weisen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung besteht der Körper aus einem geschlossenen, in seinem Volumen veränderbaren Gehäuse, welches in die Stirnwand eingelassen ist. Die Bedienungsvorrichtung weist dabei einen mattenförmig ausgelegten Druckaufnehmer auf, welcher vom Fußraum der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs her für den Fahrer zugänglich an dem Gehäuse befestigt ist. Das Gehäuse ist zweiteilig und vorzugsweise quaderförmig ausgebildet. Es weist ein napfförmiges Bodenteil und einen ebenso geformten Deckel auf. Die Wandungen des Bodenteils und des das Bodenteil übergreifenden Deckels sind in Form einer Führung miteinander verbunden und gegeneinander verschieblich angeordnet. Die Gehäuseteile sind dabei steif ausgebildet.



Im Inneren des Gehäuses sind mehrere Federelemente vorgesehen, über welche sich der den Druckaufnehmer tragende Gehäusedeckel am Boden abstützt und welche den Gehäusedeckel nach erfolgter Druckbelastung in seine Ausgangsposition verbringen. Durch die Wirkung der Federelemente wird bei der die Bedienungsvorrichtung betätigenden Person darüberhinaus in psychologisch günstiger Weise der Eindruck des Vorhandenseins einer herkömmlichen Pedalkonstruktion erzeugt, obwohl die die Bedienungsvorrichtung belastende Kraft nicht direkt auf das Antriebs- oder Verzögerungsmittel des Kraftfahrzeugs wirkt, sondern in ein, vorzugsweise elektrisches Steuersignal gewandelt wird, welches seinerseits das Antriebs- oder Verzögerungsmittel aktiviert.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung sind die Federelemente als gerade Schraubenfedern mit nichtlinearer Kennlinie ausgebildet, wodurch der Gegen- druck der Federelemente bei starker Druckbelastung des Druckaufnehmers, d.h. bei stärkerer Reduzierung des Gehäus- evolumens, zunimmt und den Eindruck des Vorhandenseins einer konventionellen Pedalanordnung zum Betätigen des An- triebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs ver- stärkt.

Der flächenförmige Druckaufnehmer ist nach einer anderen Weiterbildung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der Erfindung konstruktiv derart ausgebildet, daß er als Bau-Einheit einen druckabhängig veränderlichen elektri- schen Widerstand, eine durch eine druckabhängige Verform- ung variable Kapazität oder Induktivität darstellt. Die Änderung der entsprechenden Widerstands-, Kapazitäts- und Induktivitätswerte führt beispielsweise durch Veränderung des Gleichgewichts einer Widerstandsbbrücke bzw. der Ver-

./...

stimmung eines Resonanzkreises zu Spannungsänderungen, welche nach Verstärkung als Steuerspannung zur Aktivierung des Motors, der Bremse bzw. der Kupplung des Kraftfahrzeugs nutzbar ist.

- 5 Gleichermaßen ist auch ein als hydraulisches System ausgebildeter Druckaufnehmer einsetzbar, bei dem mittels eines hydraulischen Mediums druckabhängig über Kontaktmittel unterschiedliche Steuerspannungen aktiviert werden.

- 10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- 15 Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Bedienungsvorrichtungen zur Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung, wobei die jeweilige Bedienungsvorrichtung ein volumenveränderliches Gehäuse mit einem aufgebrauchten Druckaufnehmer aufweist,

Figur 2 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1,

- 20 Figur 3 ein Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer Bedienungsvorrichtung gemäß Figur 1,

- 25 Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Bedienungsvorrichtungen zur Steuerung eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels, wobei die jeweilige Bedienungsvorrichtung einen aus einem elastischen Material bestehenden Körper aufweist, entsprechend der bevorzugten Ausführungsform,

Figur 5 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4 sowie

Figur 6 eine Bedienungsvorrichtung gemäß Figur 4 als Blockschaltbild.

- 5 In dem in Figur 1 perspektivisch dargestellten Teilbereich einer zwischen Motor- und Fahrgastraum eines Kraftfahrzeugs vorgesehenen Stirnwand 4 ist die Position einer erfindungsgemäßen Bedienungsvorrichtung 1; 1' für die (nicht dargestellte) Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines
- 10 Kraftfahrzeugs gezeigt. Die Bedienungsvorrichtungen 1; 1' weisen jeweils ein quaderförmiges Gehäuse 2; 2' auf, an dessen in den Fußbereich des Fahrgastraums ragenden, sich in einer zur Stirnwand 4 parallelen Ebene erstreckenden Wandungsabschnitt ein Druckaufnehmer 3; 3' befestigt ist.
- 15 Der jeweilige Druckaufnehmer 3; 3' ist als Teil eines elektrischen oder pneumatischen Wandler-Systems in der Lage, bei Druckauflastung eine elektrische Steuerspannung auszulösen, welche die Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs aktiviert. Das den mattenförmig ausgebilde-
- 20 ten Druckaufnehmer 3; 3' tragende Gehäuse 2; 2' der jeweiligen Bedienungsvorrichtung 1; 1' ist senkrecht zu der von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene verschieblich angeordnet und wird vollständig in die Stirnwand 4 versenkt, wenn eine maximale Druckkraft an dem Druckaufnehmer 3; 3' an-
- 25 liegt oder dieser im Falle eines Frontalaufpralls des Kraftfahrzeugs durch Füße oder Beine des Fahrzeugführers belastet wird. Durch eine derartige Ausbildung und Anordnung einer Bedienungsvorrichtung 1; 1' wird in vorteilhafter Weise die Gefahr einer von der Bedienungsvorrichtung
- 30 bewirkten Fußverletzung für den Fahrzeugführer bei einem

Frontalaufprall des Fahrzeugs im wesentlichen ausgeschlossen. Zusätzlich zu den Bedienungsvorrichtungen 1; 1' ist eine Bedienungsvorrichtung 5 zur Betätigung des Fahrzeugmotors schematisiert dargestellt.

- 5 In Figur 2 ist die Bedienungsvorrichtung 1 als schematisierte Ansicht eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1 dargestellt. Das Gehäuse 2 der Bedienungsvorrichtung 1 ist mittels einer an der dem Motorraum zugewandten Seite der Stirnwand 4 vorgesehenen Halterung befestigt.
- 10 Das zweiteilig ausgebildete, quaderförmige Gehäuse 2 weist ein napfförmiges Bodenteil 7 und einen ebenfalls napfförmig ausgebildeten und das Bodenteil übergreifenden Deckel 6 auf. Bodenteil 7 und Deckel 6 sind durch eine Geradföhrung 9 miteinander verbunden.
- 15 Der Gehäusedeckel 6 trägt auf seiner Frontseite den mat-tenartig ausgebildeten Druckaufnehmer 3. Im Inneren des Gehäuses 2 sind in symmetrischer Anordnung drei Federele-mente 8 angeordnet, auf denen sich der Deckel 6 auf dem Gehäuseboden 7 abstützt, wenn der Druckaufnehmer 3 bestim-
- 20 mungsgemäß belastet wird. Die Federelemente sind als gera-de Schraubenfedern ausgebildet und führen den Gehäusedek-kel 6 in seine Ausgangsposition zurück, wenn die Bedie-nungsvorrichtung 1 keiner Druckauflastung mehr unterworfen ist. Durch eine nichtlineare Kennlinie der Federelemente 8
- 25 wird in günstiger Weise ein für die Druckauflastung aus-reichend großer Gegendruck erzeugt und gleichzeitig beim Bedienen durch den Fahrzeugführer ein Verhalten der erfin-dungsgemäßen Bedienungsvorrichtung 1 erreicht, welches im wesentlichen dem einer mit Pedalen ausgerüsteten Bedie-
- 30 nungsvorrichtung entspricht.

Die durch die Federelemente 8 und die Geradführung 9 gesi-  
 cherte Verschieblichkeit des Gehäusedeckels 6 ermöglicht  
 im Falle eines Frontalaufpralls des Fahrzeugs, daß die in  
 den Fußraum der Fahrgastzelle hineinragenden Teile der Be-  
 5 dienungsvorrichtung 1 in die von der Stirnwand 4 aufge-  
 spannten Ebene vollständig abgesenkt werden können. Dies  
 vermeidet in vorteilhafter Weise eine von der Bedienungs-  
 vorrichtung ausgehende Gefahr einer Fußverletzung nahezu  
 vollständig. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 des Druckauf-  
 10 nehmers 3 sind durch den Gehäuseboden 7 in den Motorraum  
 geführt und mit einem System 20 verbunden, in welchem die  
 zur Erzeugung der erforderlichen Steuerspannung notwendi-  
 gen Wandler und Verstärker sowie die zu aktivierende  
 Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs zusam-  
 15 mengefaßt sind.

Das in Figur 3 dargestellte elektrische Blockschaltbild  
 für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung  
 eines Kraftfahrzeugs mittels einer erfindungsgemäßen Be-  
 dienungsvorrichtung zeigt den näheren Aufbau des Systems  
 20 20. Der mattenförmige Druckaufnehmer 3 ist druckvariabel  
 ausgebildet und wird durch eine Flächenlast P beauf-  
 schlagt. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 stellen eine Ver-  
 bindung zu einem elektrischen Schwingkreis 11 her, dessen  
 Resonanzfrequenz durch die Parallelschaltung des Druckauf-  
 25 nehmers und dessen unterschiedliche Belastung variiert  
 wird. Die sich daraus ergebende Spannungsschwankung wird  
 in einem Verstärker 12 an den erforderlichen Eingangspegel  
 eines Stellgliedes 13 angepaßt, um die Brems- oder Kupp-  
 lungsvorrichtung 14 des Fahrzeugs zu aktivieren.

30 Figur 4 zeigt eine aus drei Bedienungsvorrichtungen 21;  
 22; 23 bestehende Betätigungsgruppe als perspektivische

./...

Ansicht des bevorzugten Ausführungsbeispiels. Die Bedienungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind dabei in Form ihrer jeweiligen Signalgeber dargestellt. Die erste Bedienungsvorrichtung 21 dient der Betätigung eines Fahrzeugmotors, die  
5 zweite Bedienungsvorrichtung 22 der eines Bremssystems und die dritte Bedienungsvorrichtung 23 der einer Kupplung. Die Bedienungsvorrichtungen 21; 22; 23 gleichen sich dabei in ihrem konstruktiven Aufbau, wobei die zweite Bedienungsvorrichtung 22 deutlich größer ausgebildet ist als  
10 die anderen. Desweiteren ist der Abstand zwischen der zweiten Bedienungsvorrichtung 22 und der dritten Bedienungsvorrichtung 23 größer, als der zwischen der ersten Bedienungsvorrichtung 21 und der zweiten Bedienungsvorrichtung 22. Die Signalgeber der drei Bedienungsvorrich-  
15 tungen 21; 22; 23 sind in einen Gesamtkörper 24 integriert, wobei die Betätigungsflächen 25 der Bedienungsvorrichtungen in einer Oberfläche liegen. Der Gesamtkörper 24 weist dabei parallel zu den Betätigungsflächen drei - in Figur 4 nicht sichtbare - rückseitige Öffnungen auf, durch  
20 die von den Signalgebern ausgehende Zuleitungen durch den Gesamtkörper 24 hindurch nach außen geführt werden. In nicht dargestellter Weise ist der Gesamtkörper 24 in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen 25 zum Fahrer weisen.

Der in Figur 5 detailliert dargestellte Signalgeber 26 einer beliebigen Bedienungsvorrichtung 21; 22; 23 weist einen aus zwei Teilkörpern 27; 28 zusammengesetzten Körper auf. Die Teilkörper 27; 28 bestehen jeweils aus einem elastischen Material und sind porös ausgebildet, wobei die  
30 Poren unregelmäßig angeordnet sind. In der gezeigten Dar-

stellung sind die Poren des dem Fahrer zugewandten Teilkörpers 27 größer als die des Teilkörpers 28. Gleichzeitig ist der Elastizitätsmodul des den Teilkörper 27 bildenden Materials größer als der des Materials des Teilkörpers 28, so daß bei Anliegen einer Flächenkraft P senkrecht zur dem Fahrer zugewandten Oberfläche des Teilkörpers 27 im wesentlichen nur dieser komprimiert wird. Auf den Teilkörper 27 ist ein erster Kontaktierungsbereich 29 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Teilkörper 27 verbunden ist. Der Kontaktierungsbereich 29 ist weiterhin mit einer Zuleitung 30 versehen, die durch die Teilkörper 27 und 28 hindurch aus dem Signalgeber 26 nach außen geführt ist. Ein zweiter Kontaktierungsbereich 29' ist auf die dem Teilkörper 27 abgewandte Oberfläche des Teilkörpers 28 aufgebracht und gemäß dem ersten Kontaktierungsbereich 29 mit dem Teilkörper 28 und einer Zuleitung 30' leitend verbunden. Der aus den Teilkörpern 27 und 28 zusammengesetzte Körper ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 29; 29' bedeckenden Flächen 31; 31' steif und in den übrigen Flächen nachgiebig ausgebildet ist. Im Bereich 31' ist das isolierende Material mit einer Öffnung zur Herausführung der Zuleitungen 30; 30' versehen.

Dem Signalgeber 26 ist ein, mehrere Vorrichtungen aufweisender Meßwandler 32 nachgeordnet, dessen Eingänge gemäß dem in Figur 6 dargestellten Blockschaltbild über die Zuleitungen 30; 30' mit den beiden Kontaktierungsbereichen 29; 29' des Signalgebers 26 verbunden sind. Der Meßwandler 32 enthält eine Spannungsquelle 33, die zwischen dem er-

11 21.05.99

LOB48.3

- 15 -

sten Kontaktierungsbereich 29 und dem zweiten Kontaktie-  
rungsbereich 29' eine im wesentlichen konstante elektri-  
sche Spannung anlegt. Desweiteren ist ein Wandler 34 vor-  
gesehen, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen 30;  
5 30' verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge  
elektrische Kenngröße 35 abgegeben wird. Die Kenngröße 35  
wird einem Eingangsverstärker 36 zugeführt, welcher die  
Kenngröße 35 in ihrer Amplitude heraufsetzt. Ein nachge-  
schalteter Analog-/Digitalwandler 37 nimmt die analoge  
10 Kenngröße 35 als Eingangssignal auf und gibt diese digita-  
lisiert aus. Die digitalisierte Kenngröße 35' wird einem  
Funktionsgeber 38 zugeführt, wobei der Funktionsgeber 38  
mehrere Vorrichtungen enthält. Im Rahmen dieser Vorrich-  
tungen ist ein Speicher 39 vorgesehen, dem die Kenngröße  
15 35' zugeführt wird. Der Funktionsgeber 38 weist eine Dif-  
ferenzierstufe 40 auf, welche die Kenngröße 35' sowie eine  
vom Speicher 39 ausgegebene vorherige Kenngröße 41 auf-  
nimmt und eine Differenziergröße 42 als Maß für die zeit-  
liche Änderung der Kenngröße 35 abgibt. Der Differenzier-  
20 stufe 40 ist ein Linearisierungsglied 43 nachgeordnet, dem  
die Differenziergröße 42 zugeführt wird, und das ein er-  
stes Steuersignal 44 abgibt, wobei das erste Steuersignal  
44 mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwis-  
chen den beiden Kontaktierungsbereichen 29; 29' in linea-  
25 rem Zusammenhang steht.

Der Meßwandler 32 enthält desweiteren eine Ausgangsstufe  
45, die das erste Steuersignal 44 in seiner Amplitude her-  
aufsetzt. Das Steuersignal 44 aktiviert ein Antriebs-oder  
Verzögerungsmittel 46.

30 Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in  
Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße ist eine erste

./..



Schwellwertstufe 47 vorgesehen, welche bei vorheriger Bedienung eines Schalters 48 ein zweites Steuersignal 44' ausgibt, das anstelle des ersten Steuersignals 44 dem Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46 über die Ausgangsstufe 5 45 zugeführt wird. Zuvor wird der ersten Schwellwertstufe 47 ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert 49 übergeben. Die Schwellwertstufe 47 nimmt als Eingangssignal die digitale Kenngröße 35' auf und gibt das zweite Steuersignal 44' aus, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die digitale Kenngröße 35' größer oder gleich ist als der Kenngrößenschwellwert 49, und das einen zweiten Kennwert aufweist, wenn die Kenngröße 35' kleiner ist als der Kenngrößenschwellwert 49.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in 15 Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße ist eine zweite Schwellwertstufe 50 vorgesehen, welcher ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert 51 zugeführt wird, wobei die zweite Schwellwertstufe 50 bei vorheriger Bedienung eines Schalters 52 ein drittes Steuersignal 40'' ausgibt. Dieses liegt entsprechend dem ersten Steuersignal 40 20 bzw. dem zweiten Steuersignal 40' am Eingang des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 an.

Der Funktionsgeber 38 weist weiterhin einen Tabellenspeicher 53 auf, dem die digitale Kenngröße 35' und/oder die 25 Differenziergröße 42 sowie das Steuersignal 44 zugeführt werden, wobei in dem Tabellenspeicher 53 jedem Wert der jeweiligen Größe 35' und/oder der Größe 42 ein entsprechendes Steuersignal 44 zugeordnet wird.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht 30 auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbei-

N 2105 99

LOB48.3

- 17 -

spiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar,  
welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich  
anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

\* \* \* \* \*

./...

**Ansprüche**

1. Fußbetätigte Bedienungsvorrichtung zum Beeinflussen von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln (46) bei einem Kraftfahrzeug mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal (44) erzeugenden, Zuleitungen (30; 30') aufweisenden, Signalgeber (26),

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Signalgeber (26) einen elastisch und leitend ausgebildeten Körper aufweist, der versehen ist mit

10 einem ersten elektrischen Kontaktierungsbereich (29),  
der sich über eine erste Fläche des Körpers erstreckt und leitend einerseits mit dem Körper, und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30) verbunden ist, und einem zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich (29'),  
15 der sich über eine zweite, der ersten Fläche gegenüberliegende, Fläche des Körpers erstreckt und leitend einerseits mit dem Körper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30') verbunden ist,

wobei der elektrische Widerstand des Körpers zwischen den beiden Kontaktierungsbereichen (29; 29') vom Abstand der  
20 beiden Kontaktierungsbereiche (29; 29') abhängig ist, und  
daß dem Signalgeber (26) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30; 30') mit dem ersten und dem zweiten Kontaktierungsbereich (29; 29') verbunden sind, und an dessen Ausgang das Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches ein Maß für den elektrischen Widerstand bildet.

4 21.05.99

LOB48.3

- 19 -

2. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßwandler (32) eine Spannungsquelle (33) enthält, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich (29; 29') eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt, oder daß
- 5 der Meßwandler (32) eine Stromquelle enthält, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich (29; 29') einen elektrischen Strom mit im wesentlichen konstanter Amplitude hervorruft.
- 10 3. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßwandler (32) einen Wandler (34) aufweist, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen (30; 30') verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße (35) abgegeben wird.
- 15 4. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßwandler (32) einen Eingangsverstärker (36) enthält, der eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden (30; 30') ist, und der eine analoge elektrische Kenngröße (35), die ein Maß für den elektrische Widerstand bildet, in ihrer Amplitude heraufsetzt.
- 20 5. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßwandler (32) einen Analog-/Digitalwandler (37) aufweist, der die analoge Kenngröße (35) als Eingangssignal aufnimmt und sie digitalisiert.

./..

6. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßwandler (32) einen Funktionsgeber (38) aufweist, der die analoge (35) oder die digitale Kenngröße (35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen  
5 Ausgang das mit der Kenngröße (35; 35') in eindeutigen Zusammenhang stehende Steuersignal (44) abnehmbar ist.

7. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsgeber (38) einen Speicher (39) aufweist.

10 8. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsgeber (38) eine Differenzierstufe (40) aufweist, die die aktuelle Kenngröße (35; 35') und die aus dem Speicher (39) abgerufene vorherige Kenngröße (41) als Eingangssignale aufnimmt, und eine Dif-  
15 ferenziergröße (42), die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße (35) darstellt, an ihrem Ausgang ausgibt.

9. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsgeber (38) ein Linearisierungs-  
20 rungsglied (43) aufweist, das die Kenngröße (35; 35') oder die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an seinem Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, das mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktierungsbereichen (29; 29') in li-  
25 nearem Zusammenhang steht.

10. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsgeber (38) eine erste Schwellwertstufe (47) aufweist, die die Kenngröße (35; 35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang  
5 ein Steuersignal (44') abnehmbar ist, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35; 35') größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert (49), und das einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35; 35') kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert (49).  
10

11. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsgeber (38) eine zweite Schwellwertstufe (50) aufweist, die die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang  
15 ein Steuersignal (44'') abnehmbar ist, das einen konstanten ersten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert (51), und das einen zweiten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert (51).  
20

12. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsgeber (38) einen Tabellenspeicher (53) aufweist, in dem jedem digitalen Wert der  
25 Kenngröße (35') und/oder der Differenziergröße (42) ein entsprechender Wert des Steuersignals (44) zugeordnet ist.

13. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßwandler (32) eine Ausgangsstufe (45) enthält, die das Steuersignal (44; 44'; 44'') als Eingangssignal aufnimmt, und in seiner Amplitude heraufge-  
5 setzt.
14. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Körper aus einem elastischen Material besteht.
15. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elastische Material porös ist.  
10
16. Bedienungsvorrichtung Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Poren des elastischen Materials eine unregelmäßige Anordnung haben.
17. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Häufigkeitsverteilung der Größe der Poren des elastischen Materials eine Varianz besitzt, die nicht Null ist.  
15
18. Bedienungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elastische Ma-  
20 terial ein Elastomer ist.
19. Bedienungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalgeber

(26) von einem isolierenden Material umschlossen ist, welches im Bereich/in den Bereichen (31; 31') des ersten und/oder zweiten Kontaktierungsbereichs (29; 29') steif ausgebildet ist,

- 5 so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich (31; 31') verteilt in den Körper eingeleitet wird, und in den übrigen Bereichen nachgiebig ausgebildet ist.

20. Bedienungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalgeber (26) im Bereich des ersten Kontaktierungsbereichs (29) geriffelt ist, so daß ein Fuß rutschfesten Halt darauf findet.

21. Bedienungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Körper in seiner Größe und Form so gestaltet ist, daß er mit einem Fuß bequem bedienbar ist.

22. Bedienungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Körper aus zwei Teilkörpern (27; 28) besteht, die in einer Richtung senkrecht zu einer Verbindungslinie zwischen dem ersten (29) bzw. dem zweiten Kontaktierungsbereich (29') leitend übereinander angeordnet sind, wobei die Elastizitätsmodule der Materialien der Teilkörper (27; 28) unterschiedlicher groß sind, und die Teilkörper (27; 28) entlang der Verbindungslinie unterschiedliche Ausdehnungen aufweisen,



so daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktierungsbereiche (29; 29') auftritt, an dem nur einer der beiden Teilkörper (27; 28) im wesentlichen vollständig komprimiert ist.

5 23. Bedienungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, die die Ableitung der Änderung des elektrischen Widerstandes erfassen, und die bei einer schnelleren Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des  
10 Kraftfahrzeuges erhöhen, so daß ein Kick-down Effekt erzeugt wird.

24. Bedienungsvorrichtung Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Antriebsmittel ein Fahrzeugmotor oder eine Kupplung, und das Verzögerungsmittel ein Bremssystem  
15 ist.

25. Betätigungsgruppe bestehend aus drei Bedienungsvorrichtungen (21; 22; 23) nach je einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine erste Bedienungsvorrichtung (21) den Fahrzeugmotor, eine zweite Bedienungsvorrichtung (22) das Bremssystem, und eine dritte  
20 Bedienungsvorrichtung (23) die Kupplung beeinflußt.

26. Betätigungsgruppe nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signalgeber (26) der drei Bedienungsvorrichtungen (21; 22; 23) in einen Gesamtkörper (24) integriert sind, wobei die Betätigungsflächen (25) der drei  
25

Bedienungsvorrichtungen (21; 22; 23) in einer Oberfläche des Gesamtkörpers (24) bedienbar so nebeneinander liegen, daß die Betätigungsfläche (25) der ersten Bedienungsvorrichtung (21) rechts, die Betätigungsfläche der zweiten  
5 Bedienungsvorrichtung (22) in der Mitte, und die Betätigungsfläche der dritten Bedienungsvorrichtung (23) links angeordnet ist.

27. Betätigungsgruppe nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungsfläche (25) der zweiten  
10 Bedienungsvorrichtung (22) wesentlich größer ist, als die Betätigungsflächen (25) der anderen beiden Bedienungsvorrichtungen (21; 23).

28. Betätigungsgruppe nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zwischen den Betätigungsflächen  
15 (25) der zweiten (22) und der dritten Bedienungsvorrichtung (23) ein größerer Abstand besteht, als zwischen den Betätigungsflächen (25) der ersten (21) und der zweiten Bedienungsvorrichtung (22).

29. Betätigungsgruppe nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungsgruppe in eine, den  
20 Fahrgast- vom Motorraum abtrennende Stirnwand eingefügt ist, wobei die drei Betätigungsflächen (25) zum Fahrer weisen.

30. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Körper ein geschlossenes, in seinem  
25

Volumen veränderbares Gehäuse (2) vorgesehen ist, wobei das Gehäuse (2) einen im wesentlichen mattenförmig ausgebildeten Druckaufnehmer (3; 3') aufweist, welcher durch eine den Druck erzeugende Kraft längs einer durch die Kraftrichtung bestimmten Achse verschieblich angeordnet ist, wobei die Verschiebung im wesentlichen geradlinig sowie im wesentlichen senkrecht zu der, das Gehäuse (2) aufnehmenden Stirnwand erfolgt, und der Druckaufnehmer (3; 3') ein druckabhängiges Signal zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels (46) abgibt.

31. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (2) im wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist.

32. Bedienungsvorrichtung nach den Ansprüchen 30 und 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (2) ein napfförmiges Bodenteil (7) und einen im wesentlichen gleichartig ausgebildeten, das Bodenteil (7) übergreifenden Deckel (6) aufweist, wobei Bodenteil (7) und Deckel (6) durch eine Führung (9) miteinander verbunden sind.

33. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Führung (9) eine Gleitführung vorgesehen ist.

34. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Gehäuse (2) Mittel (8) vorgesehen

sind, welche ein reversibles Verschieben des Druckaufnehmers (3) ermöglichen.

35. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Mittel Federelemente (8) vorgesehen  
5 sind.

36. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federelemente (8) eine nichtlineare Kennlinie aufweisen.

37. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federelemente (8) als gerade Schraubenfedern ausgebildet sind.  
10

38. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckaufnehmer (3) als ohmscher, kapazitiver, induktiver oder piezoelektrischer Widerstand  
15 ausgebildet ist.

39. Bedienungsvorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Druckaufnehmer (3) ein hydraulisches Bauelement vorgesehen ist.

# Zusammenfassung

Fußbetätigte Bedienungsvorrichtung zum Beeinflussen von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln (46) bei einem Kraftfahrzeug mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal (44) erzeugenden, Zuleitungen (30; 30') aufweisenden, Signalgeber (26), wobei der Signalgeber (26) einen elastisch und leitend ausgebildeten Körper aufweist, der versehen ist mit

einem ersten elektrischen Kontaktierungsbereich (29), der sich über eine erste Fläche des Körpers erstreckt und leitend einerseits mit dem Körper, und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30) verbunden ist, und einem zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich (29'), der sich über eine zweite, der ersten Fläche gegenüberliegende, Fläche des Körpers erstreckt und leitend einerseits mit dem Körper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30') verbunden ist,

wobei der elektrische Widerstand des Körpers zwischen den beiden Kontaktierungsbereichen (29; 29') vom Abstand der beiden Kontaktierungsbereiche (29; 29') abhängig ist, und dem Signalgeber (26) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30; 30') mit dem ersten und dem zweiten Kontaktierungsbereich (29; 29') verbunden sind, und an dessen Ausgang das Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches ein Maß für den elektrischen Widerstand bildet.

Figur 1

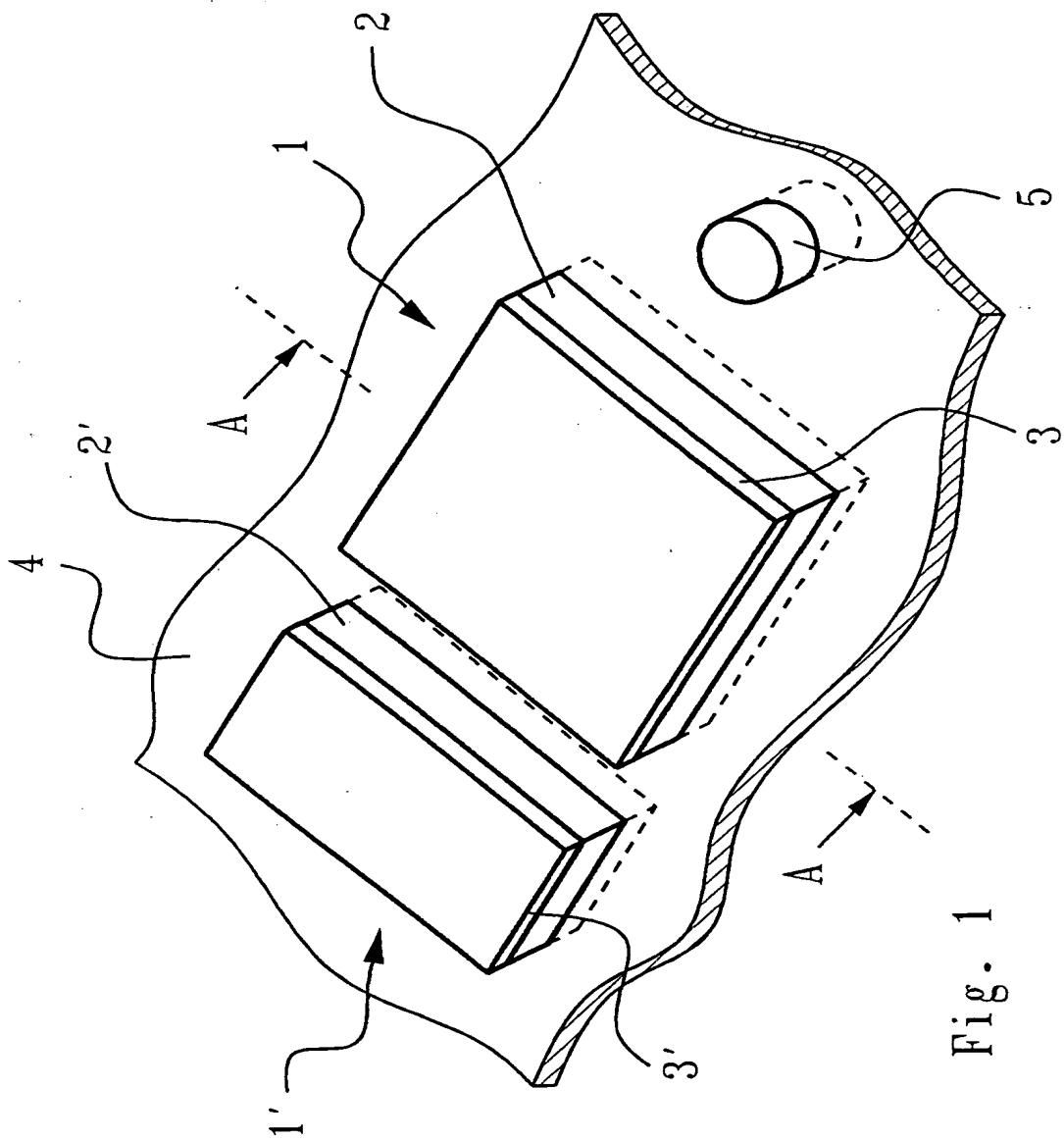


Fig. 1

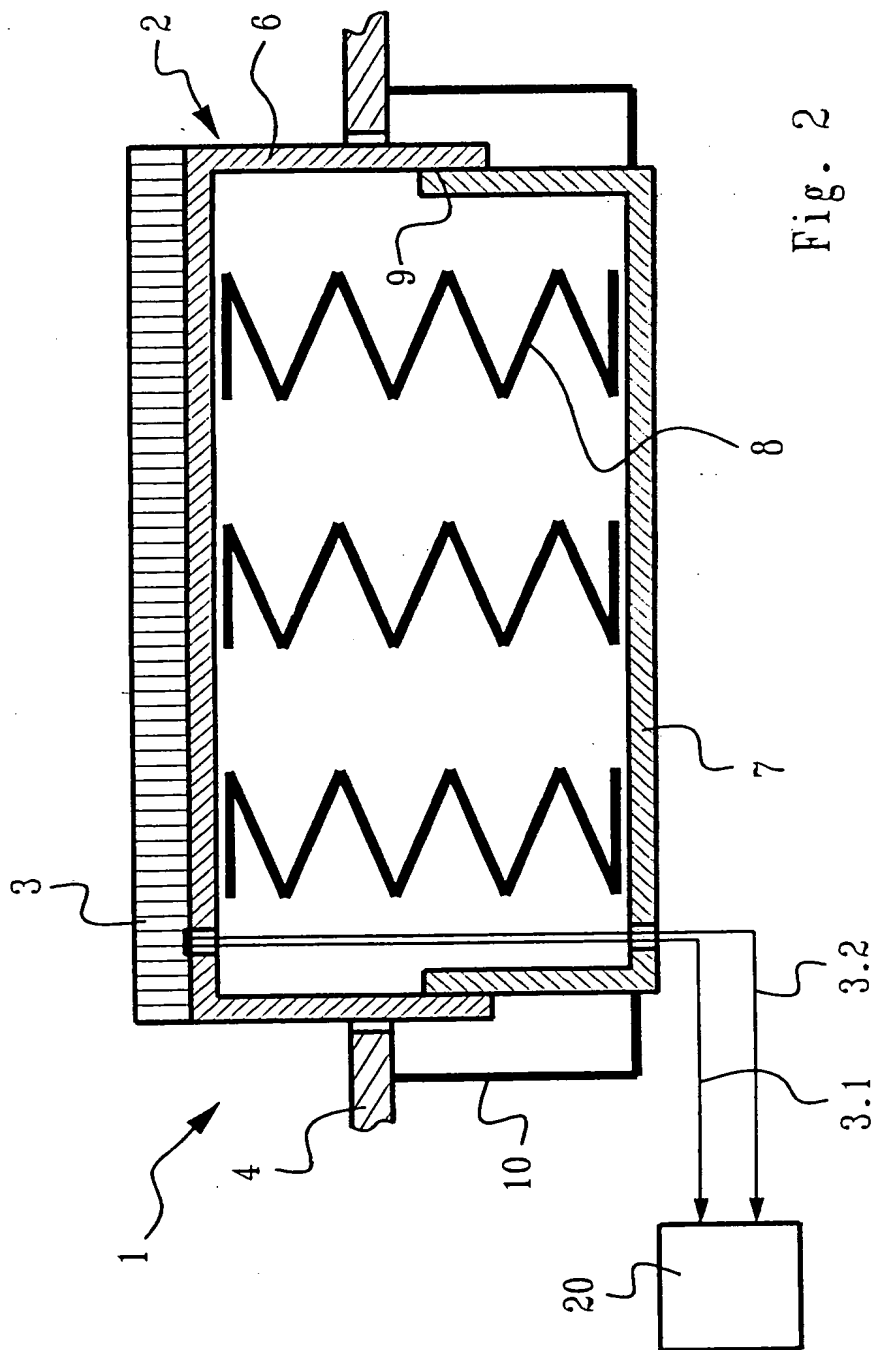


Fig. 2

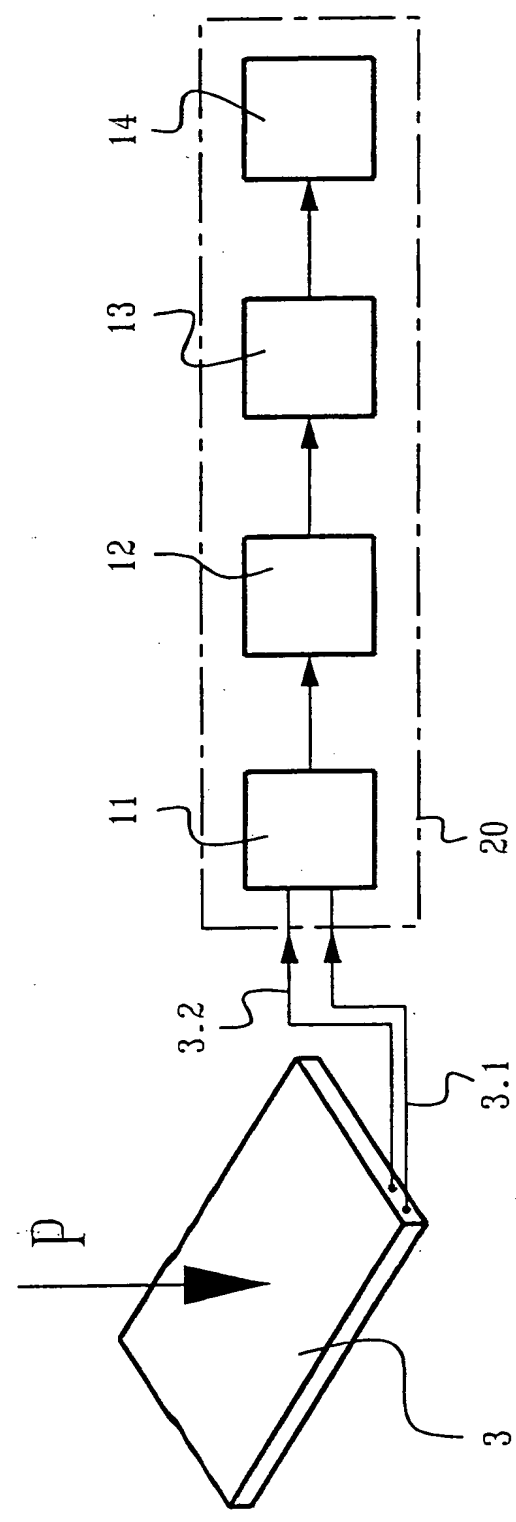


Fig. 3



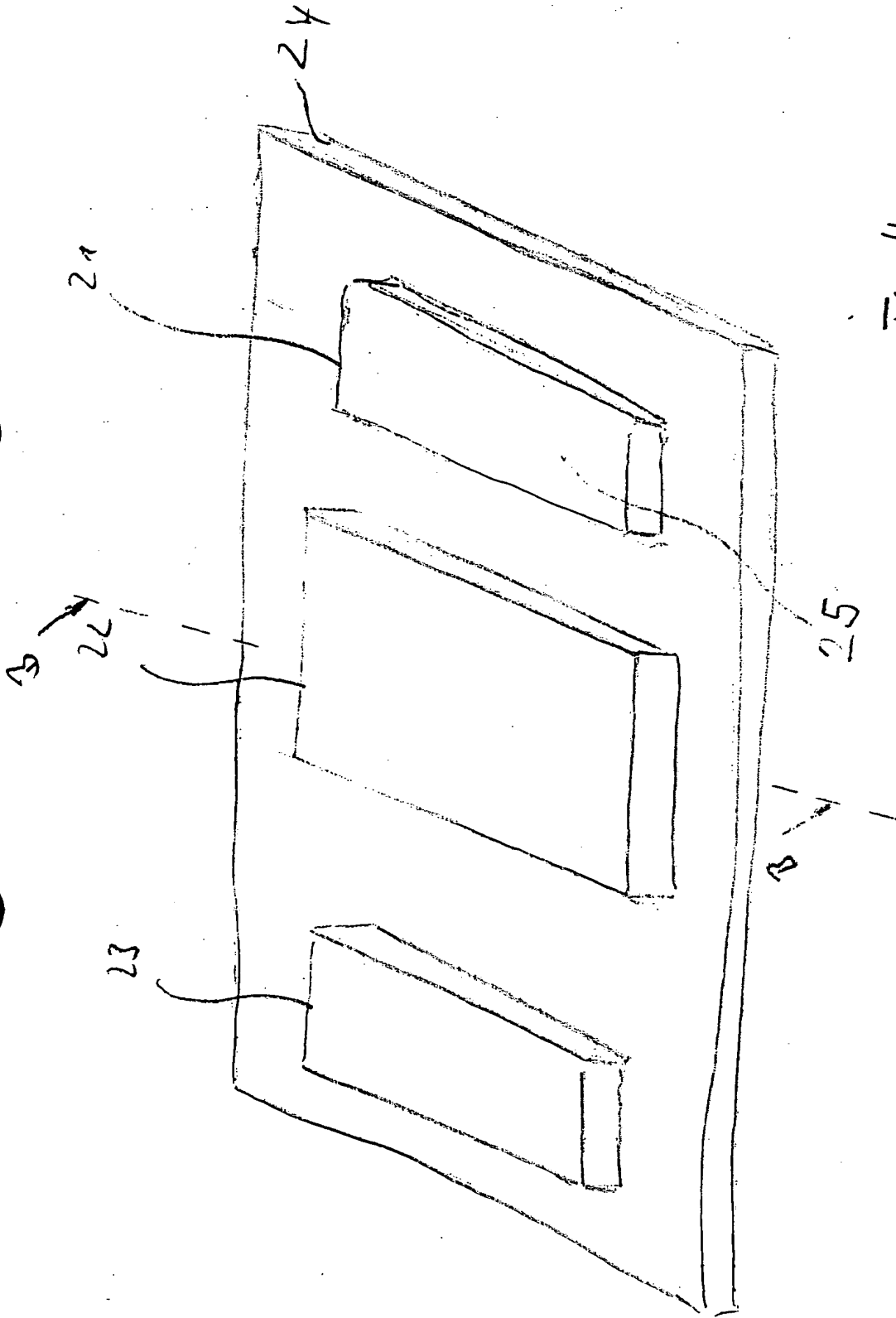


Fig. 4

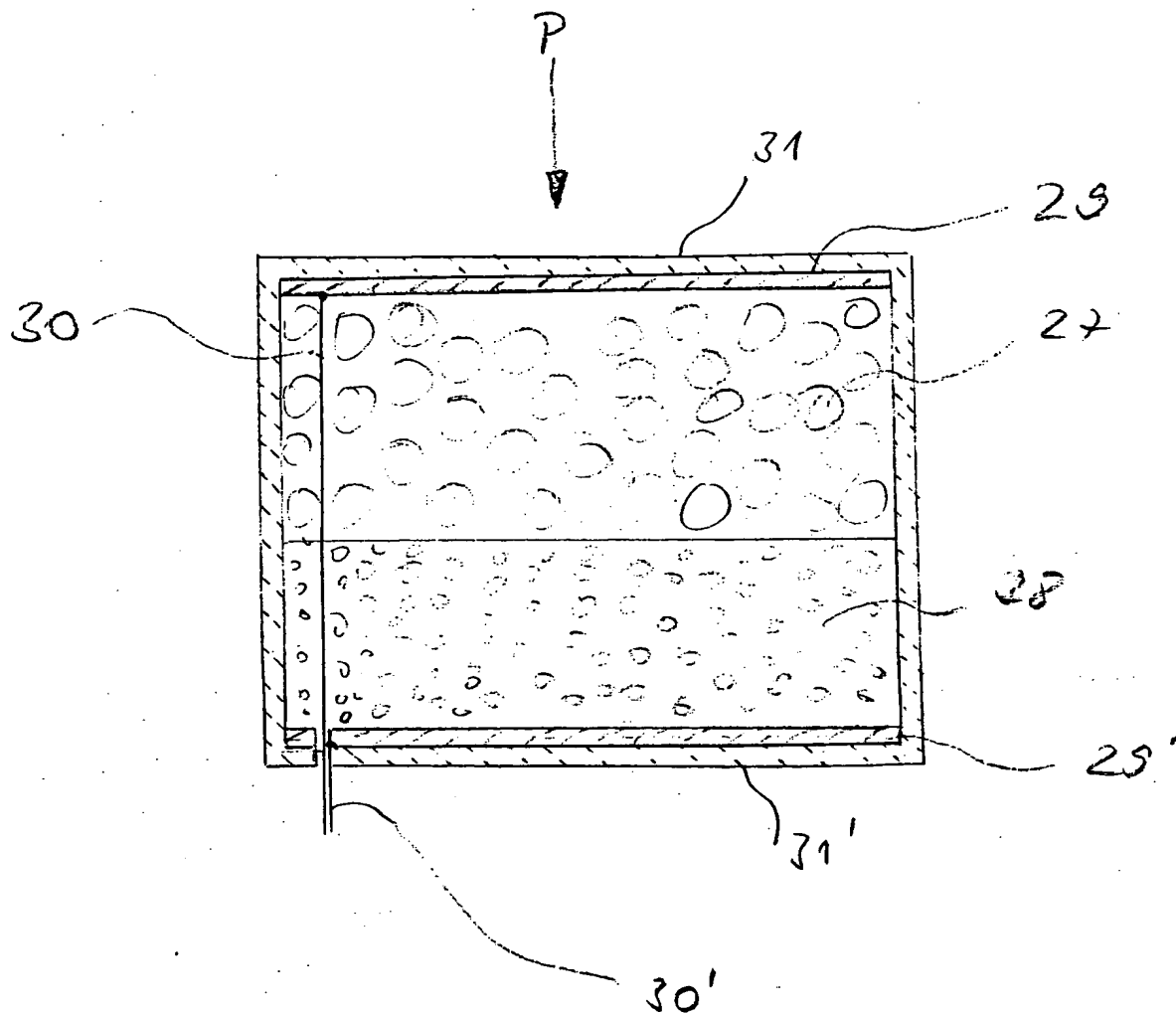


Fig. 5

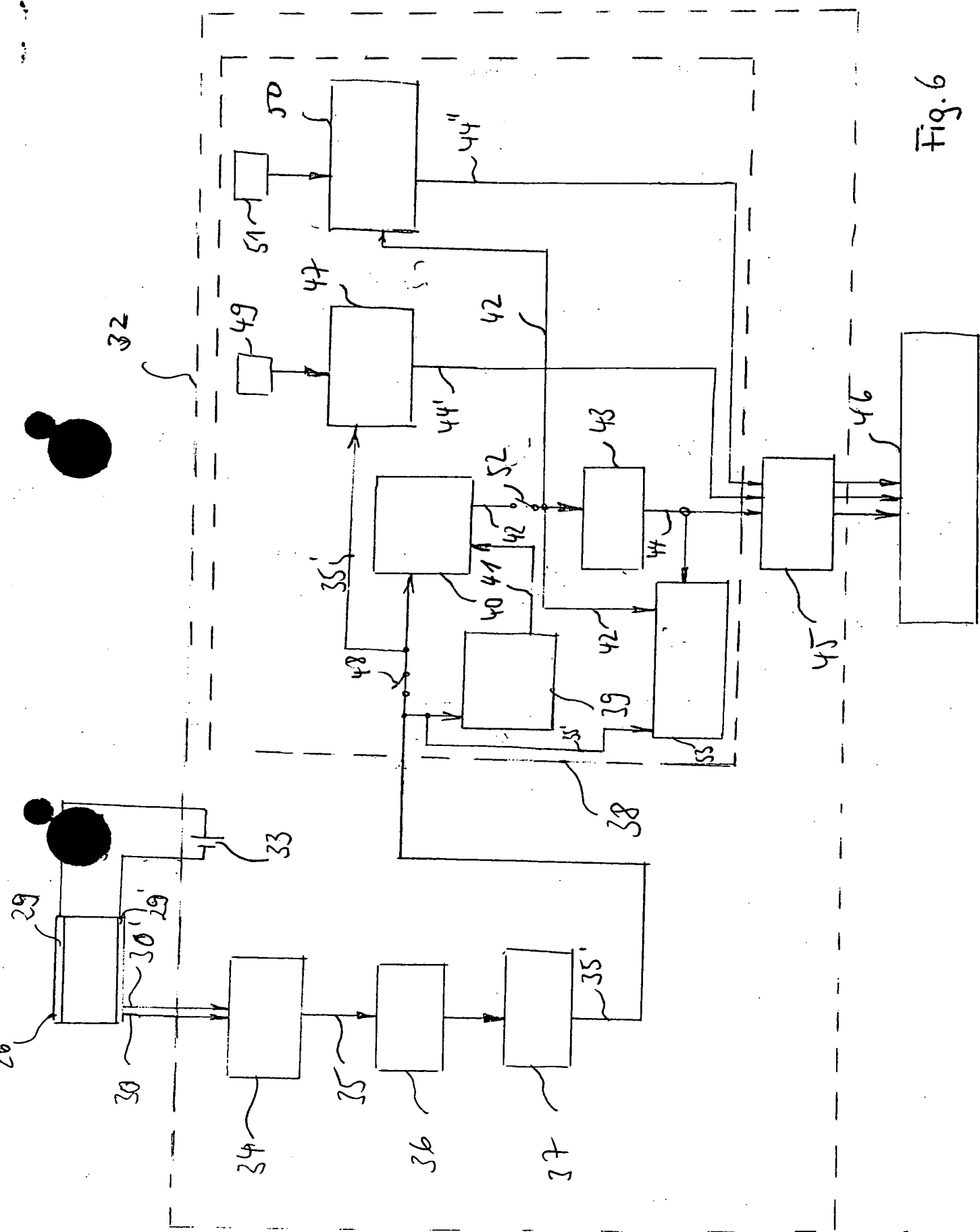


Fig. 6

# Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 1. Dezember 2000

Telefon: (0 89) 21 95 - 3155

Aktenzeichen: 198 11 268.8-21

Anmelder:

Lob

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Eisenführ, Speiser & Partner  
Pacelliallee 43/45

14195 Berlin

EISENFÜHR, SPEISER & PARTNER	
EINGEGANGEN/RECEIVED	
20. Dez. 2000	
BERLIN	
FRIST	

Ihr Zeichen: LOB48.3NeuHB8600HCjs

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt!

Prüfungsantrag, wirksam gestellt am 6. August 1999

Eingabe vom

eingegangen am

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist

von vier Monaten

gewährt, die mit der Zustellung beginnt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z.B. Patentansprüche, Beschreibung, Beschreibungsteile, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Patentansprüche, die Beschreibung oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

## Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

P 2401  
02/00  
12.98

**Annahmestelle und  
Nachbriefkasten  
nur  
Zweibrückenstraße 12**

Dienstgebäude  
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
Cincinnatistraße 64  
Rosenheimer Straße 116  
Balanstraße 59

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12  
80331 München

Telefon (089) 2195-0 Bank:  
Telefax (089) 2195-2221 Landeszentralbank München 700 010 54 (BLZ 700 000 00)

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>

Schnellbahnanschluss im  
Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund (MVV):

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude),  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof).  
**S1 - S8 Isartor**

Rosenheimer Str. 116 / Balanstraße 59  
Alle S-Bahnen Richtung Ostbahnhof, ab Ostbahnhof Buslinien  
45 / 95 / 96 / 198 Haltestelle Kustermannpark

Cincinnatistraße 64  
**S2 Fasangarten Bus 98 oder 99**

In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt. (Bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

- (1) US 4639710 ✓
- (2) WO 9205482 A1 ✓
- (3) US 5461355 ✓
- (4) WO 9527237 A1 ✓
- (5) DE 8225779 U1 ✓
- (6) DE 3341652 C2 ✓
- (7) DE 19625501 A1 ✓
- (8) DE 19521866 C1 ✓

Der Prüfung liegen die am Anmeldetag eingegangenen selbständigen Patentansprüche 1 und 25 sowie die darauf zurückbezogenen Unteransprüche 2-24 und 26-39 zugrunde.

#### I.

Aus der Entgegenhaltung 1 ist bereits eine fußbetätigte Betätigungsvorrichtung 2 zum Beeinflussen von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln bei einem Kraftfahrzeug mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal erzeugenden, Zuleitungen A, B aufweisenden, Signalgeber 10 bekannt.

Dabei ist vorgesehen, dass der Signalgeber 10 einen elastisch und leitend ausgebildeten Körper 58 aufweist, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktierungsbereich 60, der sich über eine erste Fläche des Körpers erstreckt und leitend einerseits mit dem Körper 58 und andererseits mit einer ersten Zuleitung A verbunden ist, und einem zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich 56, der sich über eine zweite, der ersten Fläche gegenüberliegende, Fläche des Körpers erstreckt und leitend einerseits mit dem Körper 58 und andererseits mit einer zweiten Zuleitung B verbunden ist, wobei der elektrische Widerstand des Körpers zwischen den beiden Kontaktierungsbereichen 60, 56 vom Abstand der

beiden Kontaktierungsbereiche 60, 56 abhängig ist, und dass dem Signalgeber 10 ein Messwandler (vgl. insbes. Sp. 5, Z. 15) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen A, B mit dem ersten und dem zweiten Kontaktierungsbereich 60, 58 verbunden ist und an dessen Ausgang ein Steuersignal abnehmbar ist, welches ein Maß für den elektrischen Widerstand bildet.

Damit sind alle Merkmale des eingereichten Hauptanspruches aus der Entgegenhaltung 1 bekannt, so dass dieser Anspruch nicht mehr gewährbar ist.

Auch die Entgegenhaltungen 2 (insbes. Abb. 7 und dazugehörige Beschreibung) und 3 (insbes. Anspruch 1 sowie Figuren 1 und 4 und dazugehörige Beschreibung) offenbaren die Merkmale des Hauptanspruchs.

Die Merkmale des Nebenanspruchs sind durch die Entgegenhaltung 2, insbes. S. 11, Ende erster Absatz, zumindest nahegelegt, so dass auch dieser Anspruch nicht mehr gewährbar ist.

## II.

Mit dem Ansprüchen 1 und 25 fallen bereits aus formalen Gründen infolge ihrer Abhängigkeit vom übergeordneten Anspruch die auf diesen direkt oder indirekt zurückbezogenen Unteransprüche.

Die Unteransprüche enthalten zudem einfache Ausgestaltungen des Gegenstandes nach Anspruch 1 bzw. 25, die keines erfinderischen Zutuns bedürfen und somit für sich betrachtet einem selbständigen Patentschutz nicht zugänglich sind.

Die Ansprüche 2-13 enthalten dem Fachmann geläufige Ausgestaltungsvarianten von Schaltungen für die Antriebssteuerung von Fahrzeugen mittels elektronischer Gaspedale, wie sie bspw. den Entgegenhaltungen 1, 3 und 4 zu entnehmen sind.

Der Anspruch 14 ist nicht gewährbar, da sein Merkmal bereits im Anspruch 1 enthalten ist.

Die Merkmale der Ansprüche 15-18 beinhalten konkrete Werkstoffparameter des elastischen Materials, die dem Fachmann – wie der Entgegenhaltung 1, Sp. 4, Z. 10-22, der Entgegenhaltung 2, S. 10, Z. 17-22, zu entnehmen ist – wohl bekannt sind.

Die Merkmale des Anspruchs 19 sind der Entgegenhaltung 5, S. 7, 2. Abs. zu entnehmen.

Die Entgegenhaltung 2 (bspw. Fig. 2a) offenbart das wohlbekannte Merkmal aus Anspruch 20.

In Anspruch 21 sind lediglich platt selbstverständliche Merkmale niedergeschrieben.

Merkmale aus Anspruch 22 sind der Entgegenhaltung 5 zu entnehmen.

Die Merkmale des Anspruchs 23 sind im Anspruch 5 der Entgegenhaltung 6 offenbart.

Die Entgegenhaltung 2, insbes. S. 11, Ende erster Absatz, zeigt die Merkmale des Anspruchs 24.

Die Anordnung von Bedienelementen für die Antriebssteuerung, die Bremse und die Kupplung zueinander (Merkmale der Ansprüche 26-28) sind dem interessierten Laien aus der Lebenserfahrung heraus bekannt und sind der Entgegenhaltung 2 zu entnehmen.

Die wohlbekannten Merkmale des Anspruchs 29 sind der Entgegenhaltung 7, Sp. 4, Z. 48-51 zu entnehmen.

Bspw. Entgegenhaltung 5 zeigt das Merkmal aus Anspruch 30 und aus Anspruch 31.

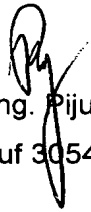
Die Entgegenhaltung 8 offenbart die Merkmale der Ansprüche 32 und 33, während die Entgegenhaltung 1 (Bezugszeichen 38) die Merkmale des Anspruch 34, 35 und 37 und die Entgegenhaltung 2 (Bezugszeichen 68) die der Ansprüche 35 36 zeigt.

Die Aufzählung möglicher Druckaufnehmer der Ansprüche 38 und 39 ist dem Fachmann wohlbekannt und bspw. den Fig. 7-9 und 11 der Entgegenhaltung 2 zu entnehmen.

Somit sind auch diese Ansprüche nicht gewährbar.

Eine Patenterteilung kann nicht in Aussicht gestellt werden.

Prüfungsstelle für die Klasse B 60 K



Dipl.-Ing. Pijur  
Hausruf 3054

Anlagen: Kopie Entgegenhaltung 1-8

Kk



**Berlin**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Henning Christiansen  
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen\*  
Dipl.-Ing. Jutta Kaden  
\*nur Patentanwalt

Pacelliallee 43/45  
D-14195 Berlin  
Tel. +49-(0)30-841 8870  
Fax +49-(0)30-8418 8777  
mail@eisenfuhr.com

**Bremen**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ  
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser  
Dr.-Ing. Werner W. Rabus  
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt  
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken  
Jochen Ehlers  
Patentanwalt  
Dipl.-Ing. Mark Andres

Rechtsanwälte  
Ulrich H. Sander  
Sabine Richter

**Hamburg**  
Patentanwalt  
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte  
Christian Spintig  
Rainer Böhm

**München**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Fritsche  
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl  
Patentanwalt  
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

**Alicante**  
European Trademark Attorney  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

**Berlin, den 11. März 1999**

**Unser Zeichen: MB8032 HC/oe**

**Anmelder/Inhaber: Medizinische Innovationen**  
**Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung**

**Medizinische Innovationen**  
**Ehrwalder Str. 82, D-81377 München**

---

**Betätigungsverfahren für ein Kraftfahrzeug**

---

Die Erfindung betrifft eine Betätigungsverfahren zum Ansteuern des Antriebs-, Lenk- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte derartige Betätigungsverfahren sind meist als Fußpedal ausgestaltet, welches über eine Hebelübersetzung und einen Seilzug oder auch eine hydraulische Leitung den Pedaldruck zu dem zu aktivierenden Element überträgt.

Ein Nachteil der bekannten Pedale besteht darin, daß von diesen und den damit verbundenen angeschlossenen Gestängen im Falle eines Unfall mit Verformung der Fahrgastzelle eine große Verletzungsgefahr ausgeht. Diese Verletzungsgefahr kann aus konstruktiven Gründen auch nicht durch Knautschzonen oder andere Verformungsbereiche verringert werden, da der dafür zur Verfügung stehende Raum beschränkt ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine fußbetätigte Betätigungsverfahren für ein Kraftfahrzeug zu entwickeln, welche aufgrund ihrer konstruktiven Ausführung bei einem Frontalaufprall des Kraftfahrzeugs Fußverletzungen des Fahrzeugführers im wesentlichen ausschließt.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, daß zur Betätigung von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln bei einem Kraftfahrzeug ein mit einem elastischen und leitenden Formkörper versehener Signalwandler vorgesehen ist, wobei der Formkörper zwei, auf einander gegenüberliegenden Formkörperoberflächen aufgebrachte elektrische Kontaktbereiche mit jeweils einer Zuleitung aufweist, und die Zuleitungen in einen Meßwandler geführt werden, an dessen Ausgang ein Steuersignal als Maß für den elektrischen Widerstand anliegt.

Damit wird ein Betätigungsmittel geschaffen, welches im Normalbetrieb bei Kompression mittels Fußdrucks seinen Widerstand verringert und ein Steuersignal abgibt, wie es bisher durch Betätigung des Gas-, Brems- oder Kuppungspedals erzeugt wurde. In entsprechenden Luftfahrzeugen wird entsprechend das Seitenruder betätigt. Im Falle einer Kollision dient die Kompression dem Verzeir von auf die Füße der Bedienungsperson wirkenden Stoßes bei Verformung des Fahrzeugs und verringert somit das Verletzungsrisiko.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Formkörper aus einem elastischen Material. Vorteilhaft ist das elastische Material dabei porös ausgebildet, wobei die Poren durchaus eine unregelmäßige Anordnung aufweisen können. Für die Häufigkeitsverteilung der Größe der Poren ist dabei eine Varianz vorzusehen, welche nicht Null ist. Bei einer günstigen Variante besteht der Formkörper aus einem Elastomer.

Vorzugsweise besteht der Formkörper aus zwei Teilformkörpern, welche leitend übereinander angeordnet sind. Die Teilformkörper sind auf der jeweils dem anderen Teilformkörper abgewandten Oberfläche vollständig mit je einem elektrischen Kontaktbereich versehen. Der jeweilige Kontaktbereich ist dabei leitend einerseits mit dem entsprechenden Formkörper, andererseits mit je einer Zuleitung verbunden.

Vorteilhaft sind die Elastizitätsmodule der die Teilformkörper bildenden Materialien unterschiedlich groß, wobei die Teilformkörper entlang einer Verbindungslinie zwischen den beiden Kontaktbereichen unterschiedliche Ausdehnungen in der Art aufweisen, daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktbereiche auftritt, an dem nur einer der beiden Teilformkörper im wesentlichen vollständig komprimiert ist.

In einer vorteilhaften Ausführung ist der mit den entsprechenden Kontaktbereichen und Zuleitungen versehene Formkörper von einem isolierenden Material umgeben. Das Material ist dabei in der Art vorzusehen, daß die jeweils die Kontaktbereiche bedeckenden Flächen ausgesteift sind, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper eingeleitet wird. Das die übrigen Bereiche des Formkörpers umhüllende Material ist nachgiebig ausgebildet.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung weist der Signalwandler einer beliebigen Betätigungsvorrichtung einen Formkörper aus einem Cellpolyurethan oder Cellvulkan auf, dessen elektrischer Widerstand sich bei einer Volumenkompression verringert. Dieser Werkstoff nimmt mit seiner progressiven Verformung wesentliche Energie auf, so daß auf die Füße der Bedienungsperson wirkende Stoßenergie abgebaut wird.

Die Zellstruktur des aus einem Elastomer bestehenden Formkörpers ist durch eine homogene Überlagerung zweier Strukturelemente gebildet. Der Formkörper ist porös ausgebildet, wobei die Poren unregelmäßig verteilt angeordnet sind. In den Poren des Elastomers sind dazu Kugeln, bevorzugt Hohlkugeln, eingelagert, welche selbst kompressibel und elektrisch leitend ausgebildet sind. Dadurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, daß eine Verringerung des elektrischen Widerstands durch eine größere Anzahl von Kontaktstellen innerhalb des komprimierten Formkörpers.

Auf den Formkörper ist ein erster Kontaktbereich aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Formkörper verbunden ist. Der Kontaktbereich ist weiterhin mit einer Zuleitung versehen, die durch den Formkörper hindurch aus dem Signalwandler nach außen geführt ist. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegend angeordneter, Kontaktbereich des Formkörpers ist mit einer Zuleitung leitend verbunden. Der Formkörper 61 ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche bedeckenden Wandungsbereiche des Gehäuses steif und in den übrigen Wandungsbereichen nachgiebig ausgebildet ist. Somit wird ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper eingeleitet.

Durch die Erfindung besteht die vorteilhafte Möglichkeit ein neuartiges Betätigungselement, welches sich vorteilhaft in die elektronische Signalverarbeitung der

heutigen Kraftfahrzeugtechnik integrieren läßt, so auszulegen, daß es im Falle eines Unfalls ein Sicherheitselement bildet.

Aufgrund des zusätzlichen Einschlusses von elastischen, kugelförmigen Elementen in den Poren des Elastomers, bevorzugt Cellpolyurethan oder Cellvulkan, kann der Formkörper eine günstig verlaufende Kompressionskennlinie auf. Dieser Verlauf der Kompressionskennlinie des Formkörpers, welcher beispielsweise eine kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung in einem Kraftfahrzeug mit einer maximalen Energieaufnahme im Endverformungsbereich bildet, weist insbesondere einen Anfangsbereich auf, wo der Formkörper fein dosierbar verformt werden kann und ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie  $E$  und Kompressionshub  $S$  besteht.

Wenn der Elastomerkörper porös oder die Einschlüsse als leitende Hohlkörper ausgebildet sind, ist der Variationsbereich des sich bei Kompression des Körpers verändernden elektrischen Widerstands vergrößert. Die Poren oder Innenräume bilden damit Kontaktflächen, welche sich bei Kompression zunehmend berühren und damit den elektrischen Widerstand der Gesamtanordnung wegen der sich verkürzenden vom elektrischen Strom zu durchquerenden Wege deutlich senken.

Da die stoßverzehrende Fußraumauskleidung auf maximale Energieverzehrerung im Endverformungsbereich ausgelegt ist, besteht dagegen bei einem großen Kompressionshub  $S$  ein funktioneller Zusammenhang derart, daß die beim Komprimieren durch die Fußraumauskleidung aufgenommene mechanische Energie  $E$  überproportional ansteigt. Die Kompressionskennlinie weist im Bereich der starken Kompression einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf auf.

In einer günstigen Variante ist der, wie vorstehend beschrieben aufgebaute Signalwandler im Bereich eines ersten Kontaktbereiches geriffelt oder in sonstiger Weise mit einer den Reibbeiwert erhöhenden Oberflächenbeschichtung versehen, so daß der Fuß rutschfesten Halt darauf findet.

Vorzugsweise ist dem Signalwandler ein Meßwandler nachgeordnet, dessen Eingänge über die Zuleitungen mit dem ersten und einem zweiten Kontaktbereich verbunden sind. Der Meßwandler enthält eine Spannungsquelle, die zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. In einer anderen günstigen Ausführung ist eine Stromquelle

vorgesehen, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich einen elektrischen Strom mit im wesentlichen konstanter Amplitude hervorruft. Vorzugsweise ist ein Wandler vorhanden, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße abgegeben wird. Die analoge elektrische Kenngröße wird vorteilhaft einem Eingangsverstärker zugeführt, welcher die analoge elektrische Kenngröße als Maß für den elektrischen Widerstand in ihrer Amplitude heraufsetzt. In einer günstigen Variante besitzt der Meßwandler einen Analog-Digital-Wandler, welcher die analoge Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und sie als digitale Kenngröße ausgibt.

Vorzugsweise ist ein Funktionsgeber vorgesehen, dem die analoge oder digitale Kenngröße übergeben wird, und an dessen Ausgang ein mit der Kenngröße bzw. deren zeitlicher Änderung in eindeutigen Zusammenhang stehendes Steuersignal anliegt. In einer günstigen Variante weist der Funktionsgeber einen Speicher auf, dem die analoge oder digitale Kenngröße zugeführt wird. Desweiteren ist eine Differenzierstufe vorgesehen, welche die aktuelle und eine aus dem Speicher abgerufene vorherige Kenngröße als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße, die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße darstellt, ausgibt. Vorteilhaft weist der Funktionsgeber ein Linearisierungsglied auf, dem die Kenngröße oder die Differenziergröße als Eingangssignal übergeben wird, und an dessen Ausgang das Steuersignal anliegt. Dieses Steuersignal aktiviert im Endeffekt das Antriebs- oder Verzögerungsmittel.

In einer günstigen Ausführung ist zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße eine erste Schwellwertstufe vorgesehen, die die Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal abgibt, welches einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert bzw. einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert. Bei einer weiteren günstigen Variante weist der Funktionsgeber zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße eine zweite Schwellwertstufe auf, die die Differenziergröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal ausgibt, das einen konstanten ersten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert, und das einen zweiten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert.

Vorteilhaft besitzt der Funktionsgeber außerdem einen Tabellenspeicher, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße und/oder der Differenziergröße ein entsprechender Wert des Steuersignals zugeordnet wird.

In einer günstigen Ausführungsform enthält der Meßwandler weiterhin eine Ausgangsstufe, welche das Steuersignal aufnimmt und in seiner Amplitude heraufsetzt.

Vorzugsweise ist eine Vorrichtung vorgesehen, die die Ableitung der Änderung des vom Steuersignal bestimmten elektrischen Widerstandes erfaßt, und die bei einer schnellen Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeugs erhöht, so daß ein Kick-down Effekt erzeugt wird.

In einer vorteilhaften Variante sind drei Betätigungsvorrichtungen vorgesehen, wobei eine erste Betätigungsvorrichtung den Fahrzeugmotor, eine zweite Betätigungsvorrichtung das Bremssystem und eine dritte Betätigungsvorrichtung die Kupplung beeinflusst. Die Signalwandler der Betätigungsvorrichtungen sind dabei vorzugsweise in einen Gesamtformkörper integriert, wobei die Betätigungsflächen der Betätigungsvorrichtungen in einer Oberfläche des Gesamtformkörpers in der Art nebeneinander angeordnet sind, daß die Betätigungsfläche der ersten Betätigungsvorrichtung sich rechts, die der zweiten Betätigungsvorrichtung sich in der Mitte und die der dritten Betätigungsvorrichtung sich links befindet. In einer günstigen Ausführung ist die Betätigungsfläche der zweiten Betätigungsvorrichtung wesentlich größer als die Betätigungsflächen der anderen Vorrichtungen ausgebildet. Desweiteren ist zwischen den Betätigungsflächen der zweiten und dritten Betätigungsvorrichtung ein größerer Abstand zu wählen als zwischen den Betätigungsflächen der ersten und zweiten Betätigungsvorrichtung. Die aus den drei Betätigungsvorrichtungen gebildete Betätigungsgruppe ist in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen zum Fahrer weisen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung besteht der Formkörper aus einem geschlossenen, in seinem Volumen veränderbaren Gehäuse, welches in die Stirnwand eingelassen ist. Die Betätigungsvorrichtung weist dabei einen mattenförmig ausgelegten Druckaufnehmer auf, welcher vom Fußraum der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs her für den Fahrer zugänglich an dem Gehäuse befestigt ist. Das Gehäuse ist zweiteilig und vorzugsweise quaderförmig ausgebildet. Es weist ein napfförmiges Bodenteil und einen ebenso geformten Deckel auf. Die Wandungen des Bodenteils und des das Bodenteil übergreifenden Deckels sind in Form einer

Führung miteinander verbunden und gegeneinander verschieblich angeordnet. Die Gehäuseteile sind dabei steif ausgebildet.

Im Inneren des Gehäuses sind mehrere Federelemente vorgesehen, über welche sich der den Druckaufnehmer tragende Gehäusedeckel am Boden abstützt und welche den Gehäusedeckel nach erfolgter Druckbelastung in seine Ausgangsposition verbringen. Durch die Wirkung der Federelemente wird bei der die Betätigungsvorrichtung betätigenden Person darüberhinaus in psychologisch günstiger Weise der Eindruck des Vorhandenseins einer herkömmlichen Pedalkonstruktion erzeugt, obwohl die die Betätigungsvorrichtung belastende Kraft nicht direkt auf das Antriebs- oder Verzögerungsmittel des Kraftfahrzeugs wirkt, sondern in ein, vorzugsweise elektrisches Steuersignal gewandelt wird, welches seinerseits das Antriebs- oder Verzögerungsmittel aktiviert.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung sind die Federelemente als gerade Schraubenfedern mit nichtlinearer Kennlinie ausgebildet, wodurch der Gegendruck der Federelemente bei starker Druckbelastung des Druckaufnehmers, d.h. bei stärkerer Reduzierung des Gehäusevolumens, zunimmt und den Eindruck des Vorhandenseins einer konventionellen Pedalanordnung zum Betätigen des Antriebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs verstärkt.

Der flächenförmige Druckaufnehmer ist nach einer anderen Weiterbildung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der Erfindung konstruktiv derart ausgebildet, daß er als Bau-Einheit einen druckabhängig veränderlichen elektrischen Widerstand, eine durch eine druckabhängige Verformung variable Kapazität oder Induktivität darstellt. Die Änderung der entsprechenden Widerstands-, Kapazitäts- und Induktivitätswerte führt beispielsweise durch Veränderung des Gleichgewichts einer Widerstandsbücke bzw. der Verstimmung eines Resonanzkreises zu Spannungsänderungen, welche nach Verstärkung als Steuerspannung zur Aktivierung des Motors, der Bremse bzw. der Kupplung des Kraftfahrzeugs nutzbar ist.

Gleichermaßen ist auch ein als hydraulisches System ausgebildeter Druckaufnehmer einsetzbar, bei dem mittels eines hydraulischen Mediums druckabhängig über Kontaktmittel unterschiedliche Steuerspannungen aktiviert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzug-

ten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Betätigungsvorrichtungen zur Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung, wobei die jeweilige Betätigungsvorrichtung ein volumenveränderliches Gehäuse mit einem aufgebrachten Druckaufnehmer aufweist,
- Figur 2 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1,
- Figur 3 ein Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 1,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Betätigungsvorrichtungen zur Steuerung eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels, wobei die jeweilige Betätigungsvorrichtung einen aus einem elastischen Material bestehenden Formkörper aufweist, entsprechend der bevorzugten Ausführungsform,
- Figur 5 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4,
- Figur 6 eine Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 4 als Blockschaltbild,
- Figur 7 eine günstige Weiterbildung der Erfindung in Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4, sowie
- Figur 8 eine Kompressionskennlinie des in Figur 7 gezeigten Weiterbildung der Erfindung.

In dem in Figur 1 perspektivisch dargestellten Teilbereich einer zwischen Motor- und Fahrgastraum eines Kraftfahrzeugs vorgesehenen Stirnwand 4 ist die Position einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 1; 1' für die (nicht dargestellte) Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs gezeigt. Die Betätigungsvorrichtungen 1; 1' weisen jeweils ein quaderförmiges Gehäuse 2; 2' auf, an dessen in den Fußbereich des Fahrgastraums ragenden, sich in einer zur Stirnwand 4 parallelen Ebene erstreckenden Wandungsabschnitt ein Druckaufnehmer 3; 3' befestigt ist.



Der jeweilige Druckaufnehmer 3; 3' ist als Teil eines elektrischen oder pneumatischen Wandler-Systems in der Lage, bei Druckauflastung eine elektrische Steuerspannung auszulösen, welche die Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs aktiviert. Das den mattenförmig ausgebildeten Druckaufnehmer 3; 3' tragende Gehäuse 2; 2' der jeweiligen Betätigungsvorrichtung 1; 1' ist senkrecht zu der von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene verschieblich angeordnet und wird vollständig in die Stirnwand 4 versenkt, wenn eine maximale Druckkraft an dem Druckaufnehmer 3; 3' anliegt oder dieser im Falle eines Frontalaufpralls des Kraftfahrzeugs durch Füße oder Beine des Fahrzeugführers belastet wird. Durch eine derartige Ausbildung und Anordnung einer Betätigungsvorrichtung 1; 1' wird in vorteilhafter Weise die Gefahr einer von der Betätigungsvorrichtung bewirkten Fußverletzung für den Fahrzeugführer bei einem Frontalaufprall des Fahrzeugs im wesentlichen ausgeschlossen. Zusätzlich zu den Betätigungsvorrichtungen 1; 1' ist eine Betätigungsvorrichtung 5 zur Betätigung des Fahrzeugmotors schematisiert dargestellt.

In Figur 2 ist die Betätigungsvorrichtung 1 als schematisierte Ansicht eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1 dargestellt. Das Gehäuse 2 der Betätigungsvorrichtung 1 ist mittels einer an der dem Motorraum zugewandten Seite der Stirnwand 4 vorgesehenen Halterung befestigt. Das zweiteilig ausgebildete, quaderförmige Gehäuse 2 weist ein napfförmiges Bodenteil 7 und einen ebenfalls napfförmig ausgebildeten und das Bodenteil übergreifenden Deckel 6 auf. Bodenteil 7 und Deckel 6 sind durch eine Geradföhrung 9 miteinander verbunden.

Der Gehäusedeckel 6 trägt auf seiner Frontseite den mattenartig ausgebildeten Druckaufnehmer 3. Im Inneren des Gehäuses 2 sind in symmetrischer Anordnung drei Federelemente 8 angeordnet, auf denen sich der Deckel 6 auf dem Gehäuseboden 7 abstützt, wenn der Druckaufnehmer 3 bestimmungsgemäß belastet wird. Die Federelemente sind als gerade Schraubenfedern ausgebildet und führen den Gehäusedeckel 6 in seine Ausgangsposition zurück, wenn die Betätigungsvorrichtung 1 keiner Druckauflastung mehr unterworfen ist. Durch eine nichtlineare Kennlinie der Federelemente 8 wird in günstiger Weise ein für die Druckauflastung ausreichend großer Gegendruck erzeugt und gleichzeitig beim Bedienen durch den Fahrzeugführer ein Verhalten der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 1 erreicht, welches im wesentlichen dem einer mit Pedalen ausgerüsteten Betätigungsvorrichtung entspricht.

Die durch die Federelemente 8 und die Geradföhrung 9 gesicherte Verschieblichkeit

des Gehäusedeckels 6 ermöglicht im Falle eines Frontalaufpralls des Fahrzeugs, daß die in den Fußraum der Fahrgastzelle hineinragenden Teile der Betätigungsvorrichtung 1 in die von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene vollständig abgesenkt werden können. Dies vermeidet in vorteilhafter Weise eine von der Betätigungsvorrichtung ausgehende Gefahr einer Fußverletzung nahezu vollständig. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 des Druckaufnehmers 3 sind durch den Gehäuseboden 7 in den Motorraum geführt und mit einem System 20 verbunden, in welchem die zur Erzeugung der erforderlichen Steuerspannung notwendigen Wandler und Verstärker sowie die zu aktivierende Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs zusammengefaßt sind.

Das in Figur 3 dargestellte elektrische Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung zeigt den näheren Aufbau des Systems 20. Der mattenförmige Druckaufnehmer 3 ist druckvariabel ausgebildet und wird durch eine Flächenlast Pbeaufschlagt. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 stellen eine Verbindung zu einem elektrischen Schwingkreis 11 her, dessen Resonanzfrequenz durch die Parallelschaltung des Druckaufnehmers und dessen unterschiedliche Belastung variiert wird. Die sich daraus ergebende Spannungsschwankung wird in einem Verstärker 12 an den erforderlichen Eingangspegel eines Stellgliedes 13 angepaßt, um die Brems- oder Kupplungsvorrichtung 14 des Fahrzeuge zu aktivieren.

Figur 4 zeigt eine aus drei Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 bestehende Betätigungsgruppe als perspektivische Ansicht des bevorzugten Ausführungsbeispiels. Die Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind dabei in Form ihrer jeweiligen Signalwandler dargestellt. Die erste Betätigungsvorrichtung 21 dient der Betätigung eines Fahrzeugmotors, die zweite Betätigungsvorrichtung 22 der eines Bremsystems und die dritte Betätigungsvorrichtung 23 der einer Kupplung. Die Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 gleichen sich dabei in ihrem konstruktiven Aufbau, wobei die zweite Betätigungsvorrichtung 22 deutlich größer ausgebildet ist als die anderen. Desweiteren ist der Abstand zwischen der zweiten Betätigungsvorrichtung 22 und der dritten Betätigungsvorrichtung 23 größer, als der zwischen der ersten Betätigungsvorrichtung 21 und der zweiten Betätigungsvorrichtung 22. Die Signalwandler der drei Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind in einen Gesamtformkörper 24 integriert, wobei die Betätigungsflächen 25 der Betätigungsvorrichtungen in einer Oberfläche liegen. Der Gesamtformkörper 24 weist dabei parallel zu den Betätigungsflächen drei - in Figur 4 nicht sichtbare - rückseitige Öffnungen auf, durch die von den Signalwandlern ausgehende Zuleitungen durch

den Gesamtformkörper 24 hindurch nach außen geführt werden. In nicht dargestellter Weise ist der Gesamtformkörper 24 in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen 25 zum Fahrer weisen.

Der in Figur 5 detailliert dargestellte Signalwandler 26 einer beliebigen Betätigungsvorrichtung 21; 22; 23 weist einen aus zwei Teilformkörpern 27; 28 zusammengesetzten Formkörper auf. Die Teilformkörper 27; 28 bestehen jeweils aus einem elastischen Material und sind porös ausgebildet, wobei die Poren unregelmäßig angeordnet sind. In der gezeigten Darstellung sind die Poren des dem Fahrer zugewandten Teilformkörpers 27 größer als die des Teilformkörpers 28. Gleichzeitig ist der Elastizitätsmodul des den Teilformkörper 27 bildenden Materials größer als der des Materials des Teilformkörpers 28, so daß bei Anliegen einer Flächenkraft  $P$  senkrecht zur dem Fahrer zugewandten Oberfläche des Teilformkörpers 27 im wesentlichen nur dieser komprimiert wird. Auf den Teilformkörper 27 ist ein erster Kontaktbereich 29 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Teilformkörper 27 verbunden ist. Der Kontaktbereich 29 ist weiterhin mit einer Zuleitung 30 versehen, die durch die Teilformkörper 27 und 28 hindurch aus dem Signalwandler 26 nach außen geführt ist. Ein zweiter Kontaktbereich 29' ist auf die dem Teilformkörper 27 abgewandte Oberfläche des Teilformkörpers 28 aufgebracht und gemäß dem ersten Kontaktbereich 29 mit dem Teilformkörper 28 und einer Zuleitung 30' leitend verbunden. Der aus den Teilformkörpern 27 und 28 zusammengesetzte Formkörper ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 29; 29' bedeckenden Flächen 31; 31' steif und in den übrigen Flächen nachgiebig ausgebildet ist. Im Bereich 31' ist das isolierende Material mit einer Öffnung zur Herausführung der Zuleitungen 30; 30' versehen.

Dem Signalwandler 26 ist ein, mehrere Vorrichtungen aufweisender Meßwandler 32 nachgeordnet, dessen Eingänge gemäß dem in Figur 6 dargestellten Blockschaltbild über die Zuleitungen 30; 30' mit den beiden Kontaktbereichen 29; 29' des Signalwandlers 26 verbunden sind. Der Meßwandler 32 enthält eine Spannungsquelle 33, die zwischen dem ersten Kontaktbereich 29 und dem zweiten Kontaktbereich 29' eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. Desweiteren ist ein Wandler 34 vorgesehen, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen 30; 30' verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße 35 abgegeben wird. Die Kenngröße 35 wird einem Eingangsverstärker

36 zugeführt, welcher die Kenngröße 35 in ihrer Amplitude heraufsetzt. Ein nachgeschalteter Analog-/Digitalwandler 37 nimmt die analoge Kenngröße 35 als Eingangssignal auf und gibt diese digitalisiert aus. Die digitalisierte Kenngröße 35' wird einem Funktionsgeber 38 zugeführt, wobei der Funktionsgeber 38 mehrere Vorrichtungen enthält. Im Rahmen dieser Vorrichtungen ist ein Speicher 39 vorgesehen, dem die Kenngröße 35' zugeführt wird. Der Funktionsgeber 38 weist eine Differenzierstufe 40 auf, welche die Kenngröße 35' sowie eine vom Speicher 39 ausgegebene vorherige Kenngröße 41 aufnimmt und eine Differenziergröße 42 als Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße 35 abgibt. Der Differenzierstufe 40 ist ein Linearisierungsglied 43 nachgeordnet, dem die Differenziergröße 42 zugeführt wird, und das ein erstes Steuersignal 44 abgibt, wobei das erste Steuersignal 44 mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktbereichen 29; 29' in linearem Zusammenhang steht.

Der Meßwandler 32 enthält desweiteren eine Ausgangsstufe 45, die das erste Steuersignal 44 in seiner Amplitude heraufsetzt. Das Steuersignal 44 aktiviert ein Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße ist eine erste Schwellwertstufe 47 vorgesehen, welche bei vorheriger Betätigung eines Schalters 48 ein zweites Steuersignal 44' ausgibt, das anstelle des ersten Steuersignals 44 dem Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46 über die Ausgangsstufe 45 zugeführt wird. Zuvor wird der ersten Schwellwertstufe 47 ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert 49 übergeben. Die Schwellwertstufe 47 nimmt als Eingangssignal die digitale Kenngröße 35' auf und gibt das zweite Steuersignal 44' aus, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die digitale Kenngröße 35' größer oder gleich ist als der Kenngrößenschwellwert 49, und das einen zweiten Kennwert aufweist, wenn die Kenngröße 35' kleiner ist als der Kenngrößenschwellwert 49.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße ist eine zweite Schwellwertstufe 50 vorgesehen, welcher ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert 51 zugeführt wird, wobei die zweite Schwellwertstufe 50 bei vorheriger Betätigung eines Schalters 52 ein drittes Steuersignal 40'' ausgibt. Dieses liegt entsprechend dem ersten Steuersignal 40 bzw. dem zweiten Steuersignal 40' am Eingang des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 an.

Der Funktionsgeber 38 weist weiterhin einen Tabellenspeicher 53 auf, dem die digitale Kenngröße 35' und/oder die Differenziergröße 42 sowie das Steuersignal 44 zugeführt werden, wobei in dem Tabellenspeicher 53 jedem Wert der jeweiligen Größe 35' und/oder der Größe 42 ein entsprechendes Steuersignal 44 zugeordnet wird.

Der in Figur 7 detailliert dargestellte Signalwandler 60 einer beliebigen Betätigungsvorrichtung (vergleiche die Positionen 21, 22, 23 gemäß Figur 4) weist einen Formkörper 61 aus einem Cellpolyurethan oder Cellvulkan auf, dessen elektrischer Widerstand sich bei einer Volumenkompression verringert.

Der Formkörper 61 ist porös ausgebildet, wobei die Poren 62 unregelmäßig angeordnet sind. Auf den Formkörper 61 ist ein erster Kontaktbereich 63 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Formkörper 61 verbunden ist. Der Kontaktbereich 63 ist weiterhin mit einer Zuleitung 64 versehen, die durch den Formkörper 61 hindurch aus dem Signalwandler 60 nach außen geführt ist. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegend angeordneter, Kontaktbereich 65 des Formkörpers 61 ist mit einer Zuleitung 66 leitend verbunden. Der Formkörper 61 ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 63 und 65 bedeckenden Wandungsbereiche 67 und 68 des Gehäuses steif und in den übrigen Wandungsbereichen nachgiebig ausgebildet ist. Somit kann ein lokal in dem ausgesteiften Bereich 68 ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper 61 eingeleitet werden.

Im Kontaktbereich 65 und in dem steifen Wandungsbereich 67 ist eine Öffnung 69 zum Herausführen der mit einem Meßwandler (vergleiche die Position 32 in Figur 6) zu verbindenden Zuleitungen 64 und 66 vorgesehen.

Die Zellstruktur des aus einem Elastomer bestehenden Formkörpers 61 ist durch eine Überlagerung zweier Strukturelemente gebildet. In den Poren 62 des Elastomers sind dazu Kugeln 70, bevorzugt Hohlkugeln, eingelagert, welche selbst kompressibel und elektrisch leitend ausgebildet sind.

Aufgrund des Einschlusses von elastischen, kugelförmigen Elementen in den Poren des Elastomers, bevorzugt Cellpolyurethan oder Cellvulkan, weist der Formkörper 61 eine spezielle Kompressionskennlinie 80 auf, welche in Figur 8 in schematisierter

Form dargestellt ist.

Der Kurvenverlauf der Kompressionskennlinie 80 des Formkörpers (vergleiche die Position 61 in Figur 7), welcher beispielsweise eine kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung in einem Kraftfahrzeug mit einer maximalen Energieaufnahme im Endverformungsbereich bildet, weist einen Anfangsbereich 81 auf, wo der Formkörper fein dosierbar verformt werden kann und ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie E und Kompressionshub S besteht.

Da die stoßverzehrende Fußraumauskleidung auf maximale Energieverzehrerung im Endverformungsbereich 82 ausgelegt ist, besteht dagegen bei einem großen Kompressionshub S ein funktioneller Zusammenhang derart, daß die beim Komprimieren aufgenommene mechanische Energie E überproportionaler ansteigt.

Die Kompressionskennlinie 80 weist im Bereich der starken Kompression 82 einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf auf.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

### Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern eines Antriebs-, Lenk- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal erzeugenden Signalwandler (26; 60), dadurch gekennzeichnet, daß der Signalwandler (26; 60) aus einem elastisch und leitend ausgebildeten Formkörper besteht, der eine erste und eine zweite Außenfläche aufweist, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktbereich (29; 62), der sich über die erste äußere Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30; 64) galvanisch leitend verbunden ist und einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29'; 63), der sich entlang der zweiten Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30'; 65) galvanisch leitend verbunden ist, wobei der elektrische Widerstand des Formkörpers zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29'; 62, 63) vom Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29'; 62, 63) abhängig ist, und daß dem Signalwandler (26, 60) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30, 30'; 64, 65) mit dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich (29, 29'; 62, 63) verbunden sind, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches von dem elektrischen Widerstand des Formkörpers abhängig ist.
2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) eine Spannungsquelle (33) aufweist, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29; 29') eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt, oder daß der Meßwandler (32) eine Stromquelle enthält, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29; 29') einen im wesentlichen konstanten Strom hervorruft.
3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Eingangsverstärker (36) enthält, der eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden (30; 30') ist.

4. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Analog-/Digitalwandler (37) aufweist, der die analoge Kenngröße (35) als Eingangssignal aufnimmt und sie digitalisiert.
5. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Funktionsgeber (38) aufweist, der die analoge (35) oder die digitale Kenngröße (35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang das mit der Kenngröße (35, 35') in eindeutigem funktionalen Zusammenhang stehende Steuersignal (44) abnehmbar ist.
6. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine Differenzierstufe (40) aufweist, die die aktuelle Kenngröße (35, 35') und die aus dem Speicher (39) abgerufene vorherige Kenngröße (41) als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße (42), die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße (35) darstellt, an ihrem Ausgang ausgibt.
7. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) ein Linearisierungsglied (43) bildet, das die Kenngröße (35, 35') oder die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an seinem Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, das mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29') in linearem Zusammenhang steht.
8. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine erste Schwellwertstufe (47) aufweist, die die Kenngröße (35, 35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44') abnehmbar ist, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35, 35') größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert (49), und das einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35, 35') kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert (49).
9. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine zweite Schwellwertstufe (50) aufweist, die die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44'') abnehmbar ist, das einen konstanten ersten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) größer oder gleich ist als ein



vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert (51), und das einen zweiten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert (51).

10. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) einen Tabellenspeicher (53) aufweist, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße (35') und/oder der Differenziergröße (42) ein entsprechender Wert des Steuersignals (44) zugeordnet ist.
11. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material porös ist.
12. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) als kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung ausgebildet ist, welche bei einer Volumenkompression ihren elektrischen Widerstand verringert.
13. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) aus einem Cellpolyurethan oder einem Cellvulkan besteht.
14. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper Einlagerungen, insbesondere in Form von elektrisch leitenden Kugeln oder Hohlkugeln (70) aufweist, welche insbesondere ebenfalls kompressibel ausgebildet sind.
15. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 20, 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) eine Kompressionskennlinie (80)  $E = f(S)$  mit Bereichen unterschiedlicher Volumenkompression, insbesondere mit einem Bereich geringer Volumenkompression (81) und einem Bereich starker Volumenkompression (82) derart aufweist, daß im Bereich der geringen Volumenkompression ein im wesentlichen linearer und im Bereich der starken Volumenkompression ein überproportional nichtlinearer Zusammenhang zwischen dem Kompressionshub  $S$  und der beim Komprimieren aufgenommenen mechanischen Energie  $E$  besteht.
16. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressionskennlinie (80) im Bereich der starken Volumenkompression (82) einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf

aufweist.

17. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalwandler (26) von einem isolierenden Material umschlossen ist, welches im Bereich/in den Bereichen (31, 31') des ersten und/oder zweiten Kontaktbereichs (29, 29') steif ausgebildet ist, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich (31, 31') verteilt in den Formkörper eingeleitet wird, und in den übrigen Bereichen nachgiebig ausgebildet ist.
18. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Signalwandlers in einem der Betätigungsperson zugewandten Bereich (26) eine Oberfläche mit erhöhtem Reibbeiwert oder einer an die Sohle der Betätigungsperson angepaßten Ausnehmung versehen ist, so daß diese einen gegen seitliche Verschiebung gesicherten Halt findet.
19. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus mindestens zwei Teilformkörpern (27, 28) besteht, die in einer Richtung senkrecht zu einer Verbindungslinie zwischen dem ersten (29) bzw. dem zweiten Kontaktbereich (29') leitend übereinander angeordnet sind, wobei die Elastizitätsmodule der Materialien der Teilformkörper (27, 28) unterschiedlicher groß sind, und die Teilformkörper (27, 28) entlang der Verbindungslinie unterschiedliche Ausdehnungen aufweisen, so daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29') auftritt, an dem nur einer der beiden Teilformkörper (27, 28) im wesentlichen vollständig komprimiert ist.
20. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, die die Ableitung der Änderung des elektrischen Widerstandes erfassen, und die bei einer schnelleren Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeuges erhöhen, so daß ein Kick-down Effekt erzeugbar ist.
21. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Teil einer Gruppe von mehreren Betätigungsvorrichtungen (21, 22, 23) ist, die in einen Gesamtformkörper (24) integriert sind, wobei die Betätigungsflächen (25) der drei Betätigungsvorrichtungen (21, 22, 23) in einer Oberfläche des Gesamtformkörpers (24) bedienbar so nebeneinander liegen, daß die

Betätigungsfläche (25) der ersten Betätigungsvorrichtung (21) rechts, die Betätigungsfläche der zweiten Betätigungsvorrichtung (22) in der Mitte, und die Betätigungsfläche der dritten Betätigungsvorrichtung (23) links angeordnet ist.

22. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsgruppe in eine, den Fahrgast- vom Motorraum abtrennende Stirnwand eingefügt ist, wobei die drei Betätigungsflächen (25) zum Fahrer weisen.

### Zusammenfassung

Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal (44) erzeugenden Signalwandler (26; 60), wobei der Signalwandler (26; 60) aus einem elastisch und leitend ausgebildeten Formkörper besteht, der eine erste und eine zweite Außenfläche aufweist, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktbereich (29; 62), der sich über die erste äußere Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30; 64) galvanisch leitend verbunden ist und einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29'; 63), der sich entlang der zweiten Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30'; 65) galvanisch leitend verbunden ist, und wobei der elektrische Widerstand des Formkörpers zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29'; 62, 63) vom Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29'; 62, 63) abhängig ist, und daß dem Signalwandler (26, 60) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30, 30'; 64, 65) mit dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich (29, 29'; 62, 63) verbunden sind, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches von dem elektrischen Widerstand des Formkörpers abhängig ist.

Figur 1

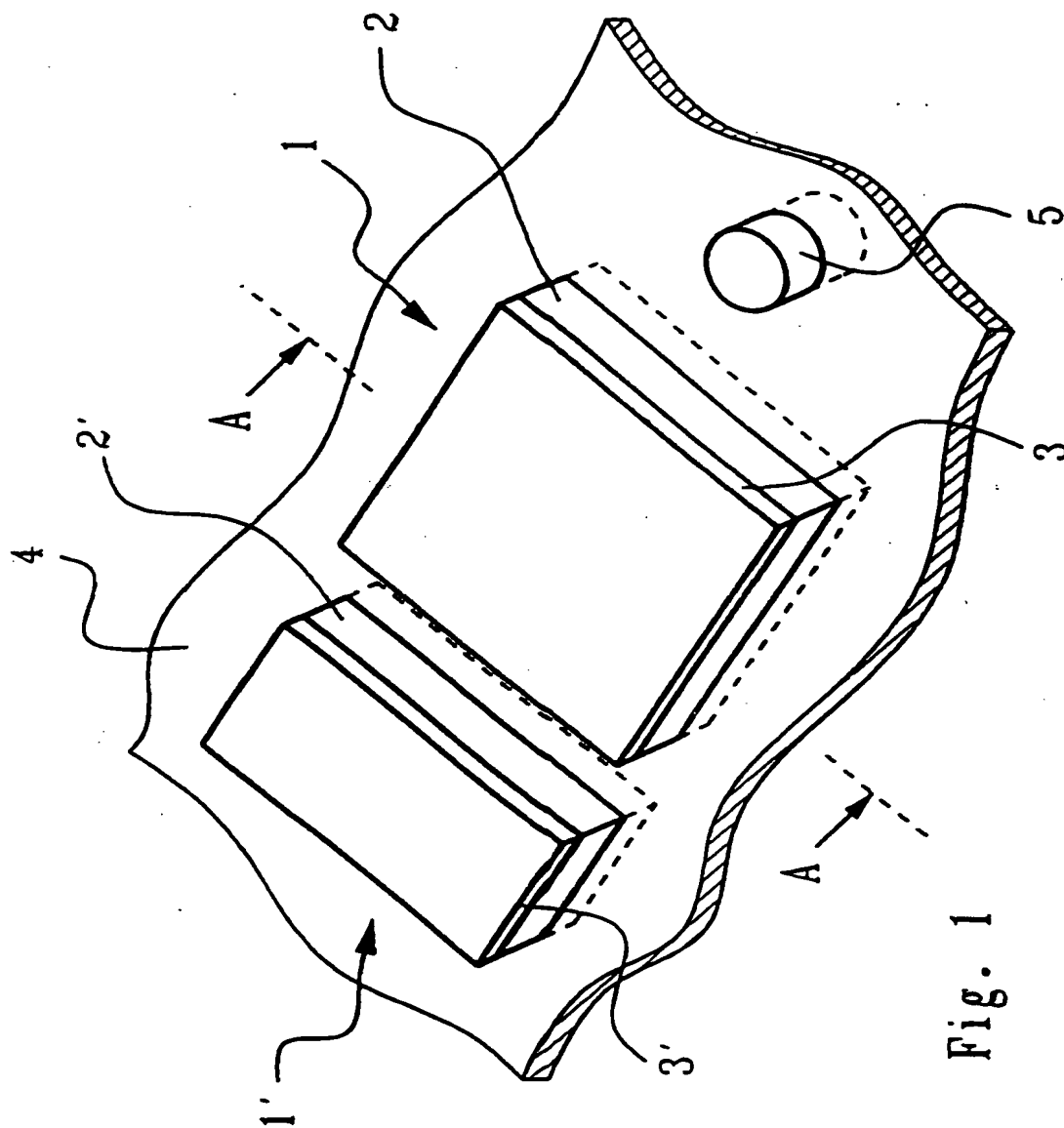


Fig. 1

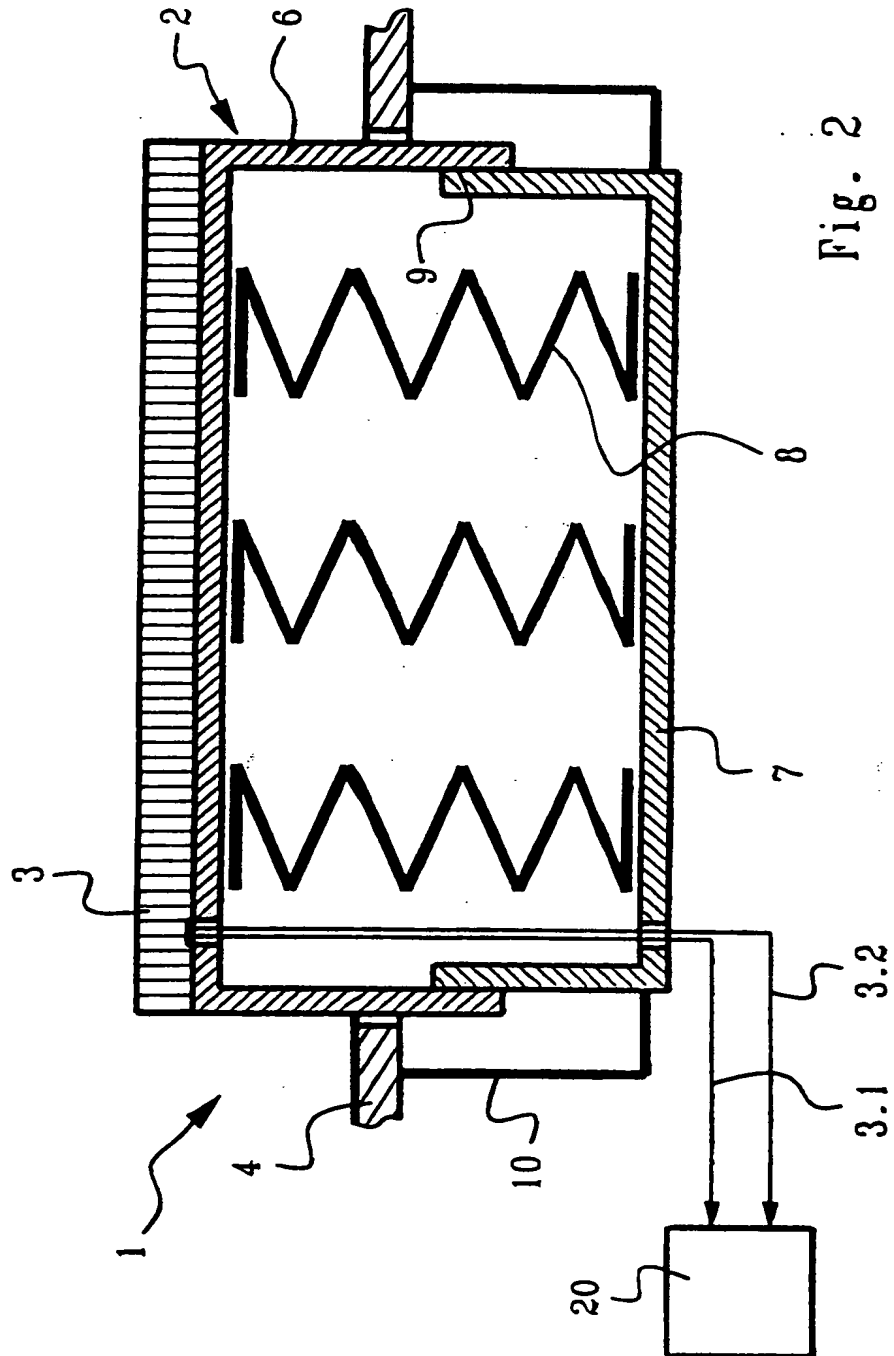


Fig. 2

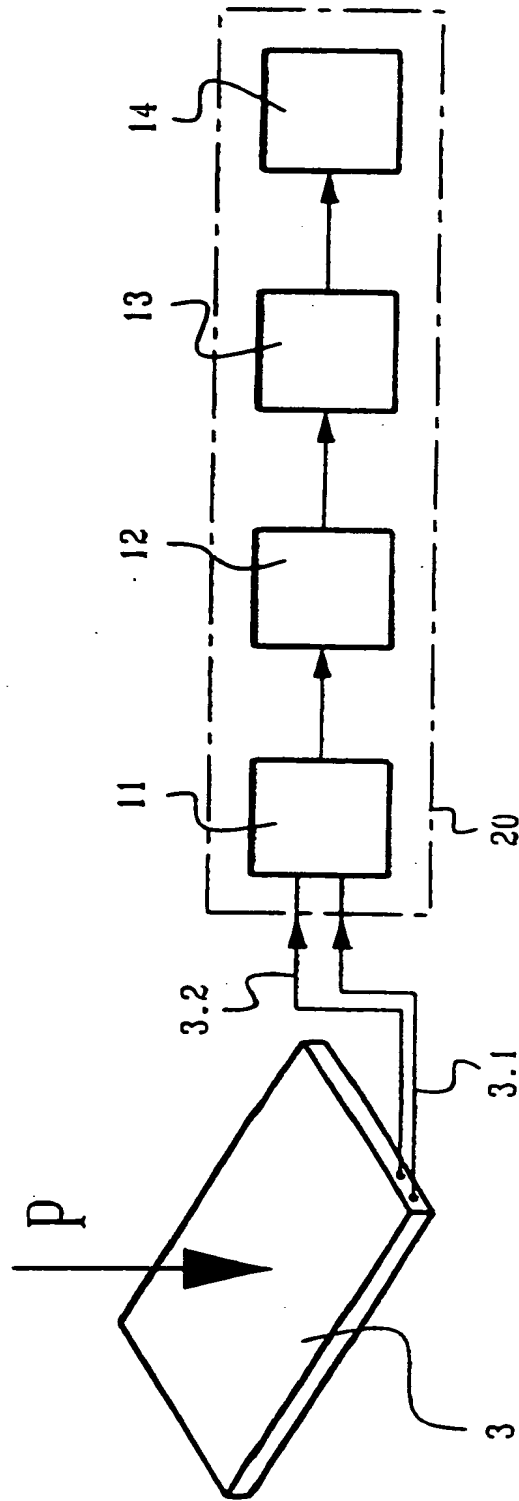


Fig. 3

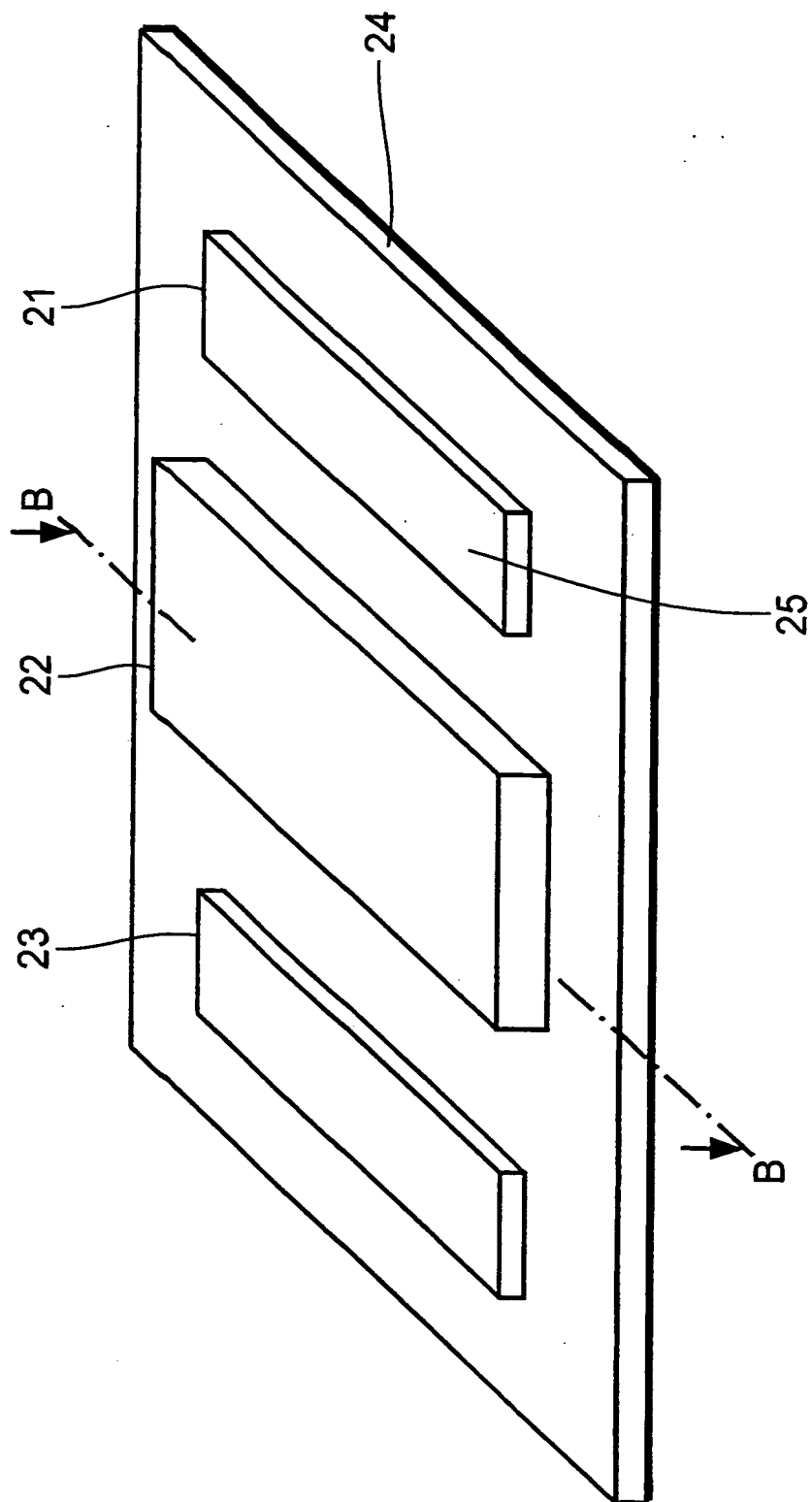


Fig.4



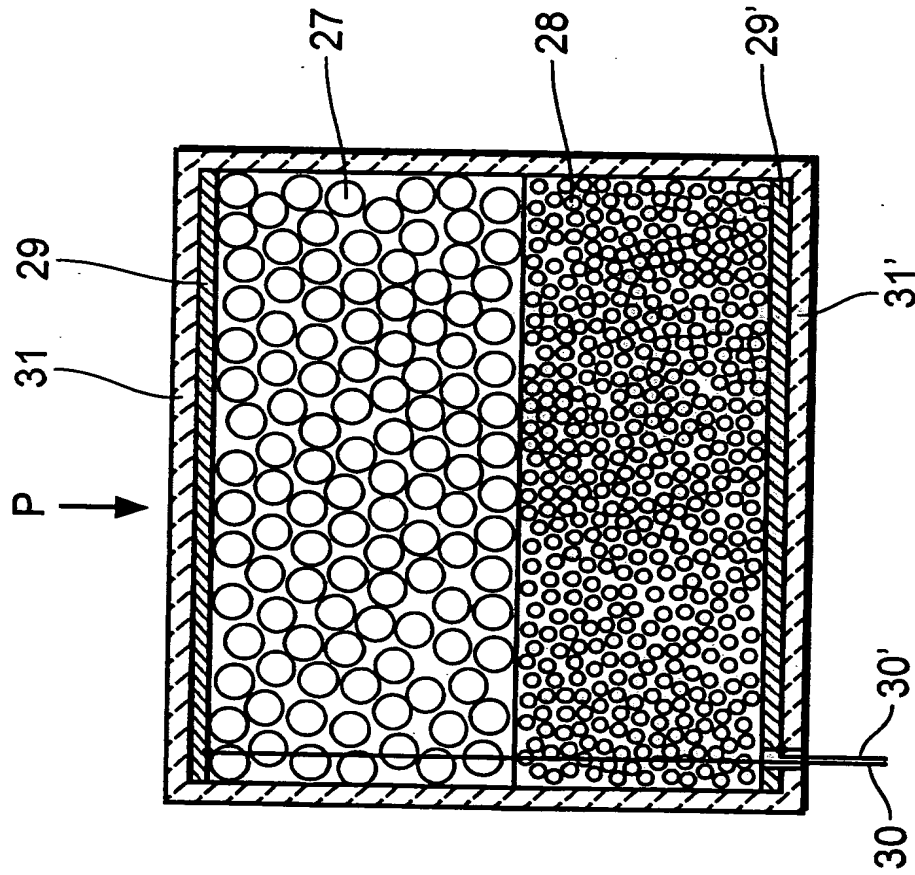
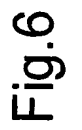


Fig.5



**Fig. 6**

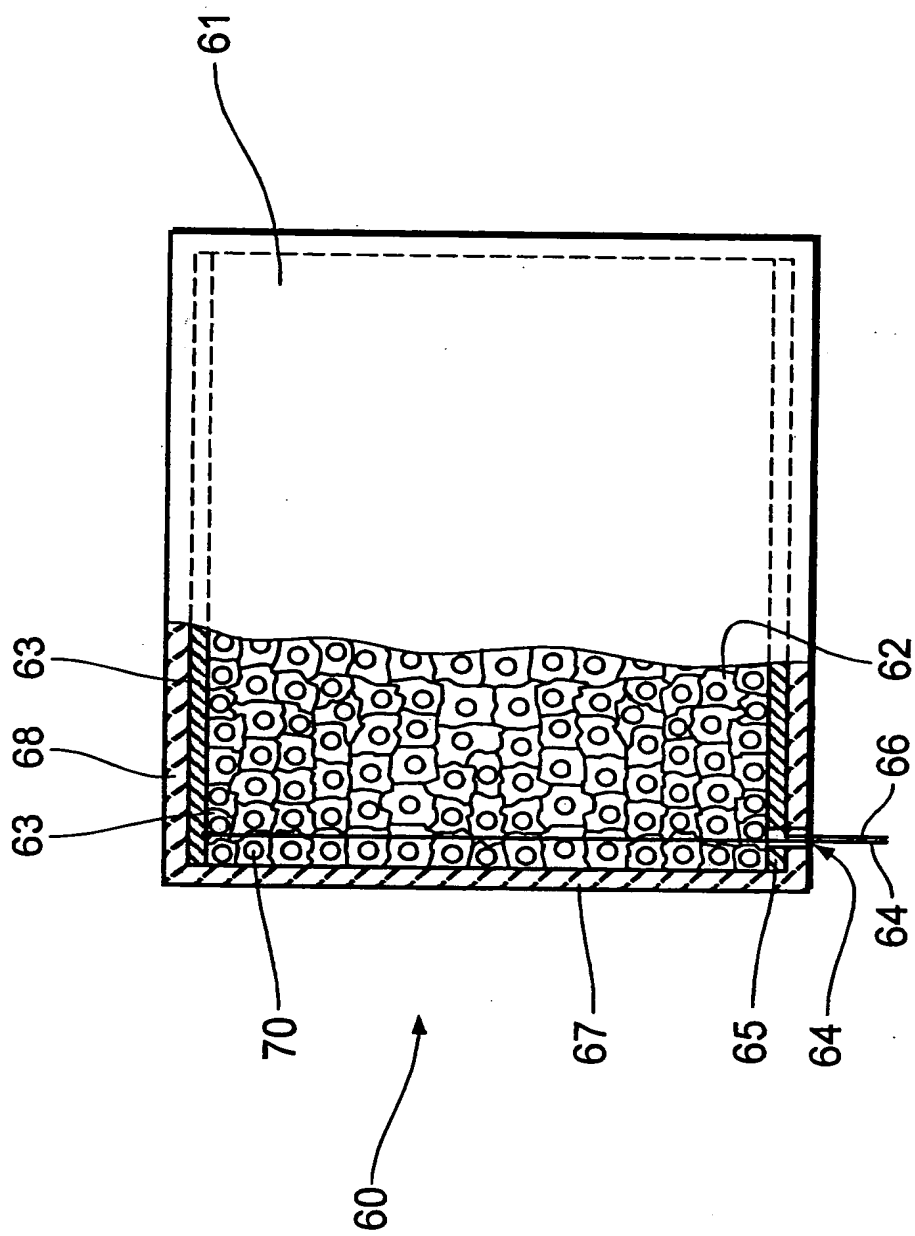


Fig.7

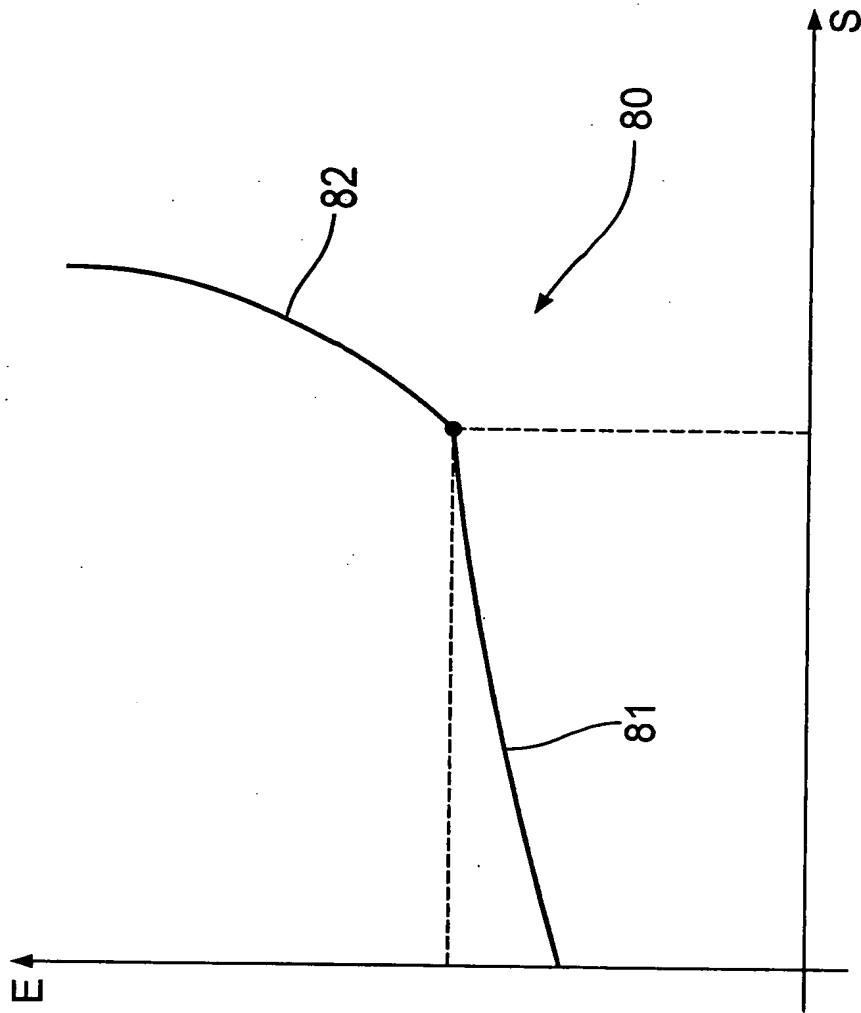


Fig.8